COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 19 OCTOBRE 1857.

PRÉSIDENCE DE M. IS. GEOFFROY-SAINT-HILAIRE.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

GÉOMÉTRIE. — « En présentant à l'Académie des Sciences, au nom de *M. A. Mannheim*, jeune officier d'artillerie, l'ouvrage intitulé : *Transformation des propriétés métriques des figures à l'aide de la théorie des polaires réciproques*, M. Poncelet rappelle que la théorie dont il est question a principalement pour objet la découverte, sans calculs ni raisonnements spéciaux, de propriétés, de relations nouvelles des figures descriptives ou métriques, au moyen de propriétés, de relations déjà connues et se rapportant plus particulièrement à la catégorie de celles qui concernent la direction indéfinie des lignes ou surfaces, ainsi que les lignes trigonométriques d'angles formés par des droites autour d'un même point, ou les distances segmentaires entre des points rangés diversement sur des lignes droites.

» L'auteur de la théorie des polaires réciproques avait principalement considéré, dans ses divers Mémoires (1), les relations ou propriétés qui, de leur nature, sont susceptibles de se conserver dans les projections centrales ou coniques de la figure, et il avait montré comment toute une classe de relations métriques de cette espèce et dont le caractère, exactement défini, se rapportait spécialement à la *théorie* dite *des transversales*, pouvait recevoir, à priori, l'application de cette méthode, en prenant pour directrice des pôles et polaires, la circonférence même du cercle, à laquelle, depuis, on a essayé de substituer l'hyperbole équilatère, la parabole, etc., afin d'arriver à des relations métriques plus spéciales encore. Mais bientôt on laissa là cette route féconde et facile de découvertes ou de démonstration, pour se

(1) Crelle, *Journal de Mathématiques*, t. III, p. 218; t. IV, p. 1; t. VIII, p. 21, 117, 213 et 370; *Correspondance mathématique*, etc., de M. Quetelet, t. VII, p. 118 et 141.

rapprocher de la méthode synthétique des anciens, plus circonspecte, mais aussi plus lente. C'est ainsi notamment que furent traitées en dernier lieu, élémentairement, par notre savant confrère M. Chasles, dans un ouvrage de géométrie bien connu, les propriétés des transversales rectilignes, celles des faisceaux et divisions angulaires ou segmentaires, nommées *harmoniques, anharmoniques, involutives, homographiques, etc.*, qui, toutes, rentrent dans la classe des propriétés projectives des figures, et sont, par là même, directement soumises aux principes de transformation des polaires réciproques et des projections centrales ou perspectives.

» M. Mannheim, dans la brochure dont il est ici question, s'est proposé un but bien plus circonscrit, mais aussi plus caractéristique : par les expressions géométriques ou analytiques diverses qu'un même segment d'une figure plane obtient dans la transformée polaire de cette figure, prise relativement à une circonférence de cercle directrice diversement choisie, il arrive à transformer directement et sans préparation préalable, non plus seulement les relations métriques particulièrement envisagées dans le *Traité des propriétés projectives des figures* ou dans le *Mémoire* présenté, en 1824, à l'Académie des Sciences *sur la Théorie des pôles et polaires réciproques*, mais beaucoup d'autres relations ou théorèmes, parmi lesquels se retrouvent spécialement l'équation entre les segments de trois points arbitrairement situés sur une droite, les rapports et égalités anharmoniques, la division homographique qui en dérive, les transformés du théorème de Pythagore relatif au triangle rectangle, des théorèmes concernant les aires des triangles quelconques, et jusqu'aux équations des courbes rapportées à leurs tangentes telles qu'elles résultent du système transformé des coordonnées de Descartes, et auxquelles on arrive par de simples substitutions d'expressions de segments en fonction des grandeurs de la figure transformée, dans les relations qui appartiennent à la figure primitive. Ces propositions, ces relations, qui avaient longtemps auparavant déjà occupé divers géomètres, ne manqueront pas, ajoute M. Poncelet, d'attirer l'attention des amateurs de ce genre de spéculations, dont toutefois, les conséquences principales et les fondements essentiels auraient eu besoin d'être un peu plus développés dans l'ouvrage de M. Mannheim. ».

ZOOLOGIE ET ZOOTECHNIE. — *Note sur le ver à soie du ricin; par* **M. Is. Geoffroy-Saint-Hilaire.**

« L'Académie a reçu presque simultanément, dans les derniers mois de l'année 1854, plusieurs communications relatives au ver à soie du ricin (*Bombyx cynthia*), insecte depuis longtemps cultivé dans l'Inde où sa soie

est d'un usage général, et dont l'introduction en Europe a été réalisée, après plusieurs essais infructueux, par les soins éclairés de M. Piddington, de Calcutta, de sir William Reid, gouverneur général de l'île de Malte, et de MM. Baruffi et Bergonzi. Quelques éducations venaient à peine d'être faites en Toscane par M. Savi et en Piémont par MM. Baruffi et Griseri, que M. Milne Edwards se procurait de la graine dans le premier de ces pays, et que M. le Maréchal Vaillant en obtenait du second, pour l'Algérie, par l'entremise du Ministre de France, M. le duc de Grammont (alors duc de Guiche). Presque en même temps, M. Baruffi et M. le duc de Grammont en envoyaient aussi à la Société impériale d'Acclimatation. M. Milne Edwards (1), M. le Maréchal Vaillant (2), M. Guérin-Méneville (3), M. Hardy (4), ont successivement communiqué à l'Académie les résultats des premiers essais, presque tous heureux, auxquels donnèrent lieu en France et en Algérie ces divers envois de graines. L'Académie a reçu depuis, sur le ver à soie du ricin, plusieurs autres communications, parmi lesquelles je citerai une Note de M. Montagne sur la possibilité de nourrir le *Bombyx cynthia* de végétaux autres que le ricin, et, par suite, comme le remarque notre savant confrère, de cultiver avec succès cet insecte, non-seulement « dans l'Algérie et dans les départements » méridionaux de la France, mais dans nos départements du centre et même » du nord (5). »

---

(1) Séances du 28 août et du 2 octobre 1854; *Comptes rendus*, tome XXXIX, pages 389 et 616. Dans la première de ces séances, notre savant confrère a mis sous les yeux de l'Académie les premières chenilles du *Bombyx cynthia* qu'on ait vues vivantes à Paris. Elles avaient été élevées au Muséum d'Histoire naturelle, dans le cabinet de M. Milne Edwards.

(2) Séances du 16 octobre et du 4 décembre 1854; *Comptes rendus*, tome XXXIX, pages 706 et 1079.

A la suite de la première communication de M. le Maréchal Vaillant, M. Duméril a présenté quelques remarques très-intéressantes sur le cocon du *Bombyx cynthia*, comparé à celui du grand Paon de Nuit. *Voyez* page 707.

(3) Séance du 9 octobre; *Comptes rendus*, tome XXXIX, page 676. *Voyez* aussi page 706. La Note de M. Guérin-Méneville est surtout relative au dévidage du *Bombyx cynthia*, dévidage qui offrait alors et offre encore aujourd'hui de grandes difficultés. Aussi a-t-on été obligé jusqu'à ce jour, comme on le verra plus bas, de recourir au procédé du cardage.

M. Guérin, dont le nom doit être rappelé toutes les fois qu'il s'agit de sériciculture, avait depuis plusieurs années appelé l'attention sur le *Bombyx cynthia*, comme sur plusieurs autres insectes producteurs de soie, et insisté sur l'utilité de tentatives suivies d'acclimatation.

(4) Séances du 16 octobre et du 4 décembre; *Comptes rendus*, tome XXXIX, pages 727 et 1079. Les deux Mémoires de M. Hardy avaient été présentés par M. le Maréchal Vaillant.

(5) Séance du 20 novembre; *Comptes rendus*, tome XXXIX, page 986. Les végétaux qu'indique M. Montagne, d'après les résultats de diverses expériences faites en Italie, sont

» L'intérêt avec lequel l'Académie a entendu l'exposé de ces premiers résultats, m'a fait penser qu'elle accueillerait volontiers la communication de quelques faits récents relatifs à l'acclimatation du *B. cynthia*, et à l'emploi industriel de sa soie. C'est dans cette pensée que j'ai l'honneur de présenter, au nom de la Société impériale d'Acclimatation, plusieurs cocons et échantillons de soie que cette Société vient de recevoir, presque simultanément, de plusieurs de ses membres, M. Kaufmann, de Berlin; M. Sacc, ancien professeur à la Faculté des Sciences de Neuchâtel, en Suisse; M. Henri Schlumberger, un des industriels les plus distingués de l'Alsace, et M. John Le Long, ancien consul général de la république orientale de l'Uruguay.

» Le premier est parvenu à pousser le dévidage du cocon du *B. cynthia* plus loin qu'on ne l'avait fait avant lui; il a dévidé des cocons à moitié, aux deux tiers, aux trois quarts. Plusieurs de ces cocons sont sur le bureau de l'Académie, et dans d'autres essais faits depuis à Berlin, M. Kaufmann paraît avoir été plus loin encore. Si ces essais, de même que ceux que M. Guérin-Méneville a faits avec MM. Alcan et Maillard, dès le mois d'octobre 1854, sont loin de résoudre la question du dévidage au point de vue industriel, ils font du moins connaître beaucoup plus exactement la structure du cocon. Il est maintenant hors de doute que l'insecte ne rompt pas le fil, comme on l'avait affirmé, chaque fois qu'il arrive à l'ouverture ménagée pour sa sortie du cocon, mais qu'il replie, au moins le plus souvent, sa soie sur elle-même. Seulement, il paraît le faire sous un angle très-aigu, et par suite dans des conditions qui en rendent la rupture très-facile.

» L'emploi industriel de la soie du ver du ricin n'est heureusement pas subordonné d'une manière nécessaire à la solution, complétement obtenue, du difficile problème du dévidage. Les conditions et le mode de cet emploi, au moyen de la carde, sont devenus, dans notre industrieuse Alsace, les sujets d'études et d'essais, poursuivis par des hommes aussi compétents qu'amis du progrès.

» J'ai l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie des échantillons des filés obtenus de la soie cardée du ver du ricin, il y a quelques semaines, par M. Sacc, et plus récemment par M. Henri Schlumberger. La soie employée par le premier est le produit des éducations que lui-même avait faites en Alsace; la matière première mise en œuvre par

les feuilles de laitue, de saule et surtout de chicorée sauvage (*Cichorium intybus*), cette même plante, comme le remarque M. Montagne, « que l'on cultive en grand dans le nord » de la France pour retirer de sa racine un succédané de café. » A ces plantes plusieurs autres peuvent être aujourd'hui ajoutées, et surtout, d'après de nombreux essais faits au Muséum, le chardon à foulon (*Dipsacus fullonum*).

M. Schlumberger lui avait été envoyée de Paris, et provenait des éducations faites au Muséum d'Histoire naturelle, pour la Société d'Acclimatation, par M. Vallée. Tous les cocons dont M. Schlumberger a fait de si beaux écheveaux, étaient des *cocons éclos*, c'est-à-dire ayant donné leurs papillons. Voici sur le résultat de l'opération le jugement porté par plusieurs industriels de l'Alsace, qui ont suivi les essais de M. Schlumberger, et particulièrement par M. Sacc, bien plus compétent que moi en pareille matière, et dont je me fais un devoir de reproduire les propres expressions :

« M. Henri Schlumberger a trouvé les cocons très-faciles à carder et à » filer... Le fil obtenu est lisse, blanc (d'un blanc grisâtre), brillant, fort et » souple; il n'a laissé *aucun déchet*, pas plus au peignage qu'au filage. C'est » une excellente matière première qui a un grand avenir pour toutes les » industries qui se servent de la bourre de soie. Les cocons sont faciles à » nettoyer, à blanchir, et leur soie pourra sans doute supporter avec succès » toutes les opérations de la teinture... Cette culture, faite sur une très- » grande échelle, pourra fournir en abondance une bourre de soie plus » forte et plus belle que celle du *B. mori*. »

» M. Schlumberger n'avait reçu pour ses premiers essais que 200 cocons. « Avec une plus forte quantité », dit-il dans sa Lettre d'envoi à M. Sacc, « on aurait pu faire plus fin et plus beau encore; » prévision que M. Schlumberger sera bientôt en mesure de justifier; car les éducations faites cet automne à Paris lui permettront de traiter à la fois, sous quelques semaines, plusieurs milliers de cocons de *B. cynthia*.

» Les résultats de ces essais ont paru assez décisifs pour qu'on croie pouvoir attendre de l'éducation de cet insecte sur une grande échelle de très-grands avantages pour l'industrie séricicole de l'Alsace. Par une demande dont M. Sacc est le premier auteur, la Société Industrielle de Mulhouse a été invitée à hâter ce progrès par la fondation d'un prix spécial *pour la culture en grand du ver à soie du ricin en Algérie;* et cette Société, si justement renommée, s'est empressée d'accueillir cette demande, et s'occupe en ce moment de la rédaction du programme du prix et d'une proposition définitive (1). En attendant qu'elle soit officiellement publiée, je me plais à aller au-devant des intentions de M. Sacc et de la Société Industrielle, et à les féliciter devant l'Académie de leur généreuse initiative (2).

(1) Lettre de M. Émile Dollfuss, président de la Société Industrielle de Mulhouse, à M. le professeur Sacc, en date du 7 octobre. « Parfaitement d'accord avec vous, lui écrit M. Dollfuss, » sur l'utilité d'un pareil encouragement, la Société a renvoyé votre communication à son » Comité d'Histoire naturelle en le chargeant de formuler le programme du prix qui pourrait » être offert par elle. »

(2) Aux filés dont il vient d'être question, en sont joints d'autres d'une soie moins fine

» Ces prévisions seront-elles justifiées? La soie du ver du ricin est-elle destinée à prendre une grande place dans l'industrie des nations occidentales, comme dans celle des peuples orientaux? L'expérience seule peut ici prononcer, et bien des années s'écouleront peut-être encore, avant que la question soit jugée en dernier ressort. Mais il en est une autre que l'on peut tenir pour définitivement tranchée : les faits ont mis hors de doute la possibilité de multiplier rapidement le ver à soie du ricin dans tous les pays chauds ou même tempérés, où il paraîtra utile de l'obtenir en grand nombre. Cet insecte se plie à des régimes comme à des climats variés, et sa fécondité est extrême. M. Milne Edwards, résumant, d'après divers documents, les faits constatés dans l'Inde à l'égard du *B. cynthia,* disait dans son intéressante communication à l'Académie (1) : « Ce ver à soie est très-
» productif; sa croissance est très-rapide, et les générations se succèdent à
» des époques si rapprochées, qu'on obtient d'ordinaire six à sept récoltes
» par an. » Le ver à soie du ricin n'a rien perdu en Europe de cette merveilleuse fécondité. A Paris même, aussi bien que dans le Midi, nous avons eu chaque année un grand nombre de générations, et pour chacune un nombre considérable d'œufs. Aussi la richesse de la production est-elle ici presque inépuisable. La principale des colonies que possède en ce moment à Paris la Société d'Acclimatation, celle qui est confiée aux soins de M. Vallée, employé très-dévoué et très-intelligent du Muséum d'Histoire

---

et moins brillante, mais très-forte, envoyés aussi par M. le professeur Sacc. Ceux-ci ont été fabriqués à Guebwiller par M. Weber Blech, et proviennent de la soie du ver du chêne, si généralement employée en Chine où elle n'est pas moins utile (mais pour d'autres emplois) que la soie du ver du mûrier. L'avenir de cette soie, dans notre industrie, et, par suite, l'utilité d'acclimater le ver du chêne en Europe (où il pourra vivre jusque dans le nord), dépendent en partie, d'après plusieurs industriels de l'Alsace, de la possibilité de décolorer et de blanchir sa soie, afin de la rendre apte à recevoir les teintures claires.

Une communication que vient de me faire M. Guérin-Méneville prouve que la solution de ce problème est non-seulement possible, mais déjà obtenue, au moins en grande partie; j'ai reçu de mon savant confrère, au commencement de la séance, plusieurs échantillons de soie du ver du chêne teints de diverses couleurs claires, par exemple, de jaune, de divers bleus, et d'un rose très-tendre.

On sait que le ver du chêne a été plusieurs fois envoyé de Chine en Europe, mais sans succès; les cocons avaient été mal emballés, et sont arrivés pour la plupart desséchés, d'autres pourris. La Société d'Acclimatation espère recevoir prochainement de nouveaux envois, faits dans les meilleures conditions par deux de ses membres dont les noms rappellent déjà de nombreux services rendus à notre agriculture et à notre industrie : notre honorable et dévoué consul à Chang-haï, M. de Montigny, et Mgr Verrolles, évêque de Mantchourie.

(1) *Comptes rendus*, tome XXXIX, page 389.

naturelle (1), vient de fournir à une distribution de graines faite avec la plus grande libéralité; 25,000 œufs au moins ont été, depuis un mois, envoyés en France et hors de France; et il reste encore disponibles deux mille cocons et à peu près autant de chenilles, très-avancées dans leur développement : ensemble, quatre mille insectes qui, sous peu de semaines, seront en mesure de se reproduire; tous, issus, depuis le mois de janvier de la présente année, de *trois paires* seulement!

» Après une telle expérience, et après les innombrables et heureux essais qui ont été faits parallèlement sur une multitude de points de l'Europe méridionale, centrale et même aussi septentrionale, il est permis d'affirmer que le ver à soie du ricin a pris définitivement pied dans cette partie du monde. Il y subsistera du moins tant qu'on jugera à propos de l'y conserver.

» Il en est de même de l'Afrique. Dès le mois de novembre 1854, M. le Maréchal Vaillant disait dans une Lettre à l'Académie (2) : « Le ver à soie » du ricin réussit admirablement en Algérie, et il est vraisemblablement » appelé à accroître les éléments déjà nombreux de la production agricole » coloniale »; espérance qui semble aujourd'hui, comme on l'a vu, bien près de se réaliser. Le nouveau ver à soie a depuis continué à réussir dans ce pays, si riche en ricins, et où il retrouve des conditions climatologiques comme des plantes très-analogues de celles de sa région natale. Il paraît devoir réussir aussi en Égypte où il a été envoyé par notre honorable confrère M. Jomard, et où il est cultivé au Caire, sous la surveillance de M. le D[r] Figari-bey.

» Le ver à soie du ricin vient même, après la Méditerranée, de franchir l'océan Atlantique; il existe aussi aujourd'hui en Amérique. La Société d'Acclimatation avait envoyé, à plusieurs reprises, des cocons au Brésil; un de ces envois, transmis par M. Le Long, avec toutes les précautions convenables, à M. Brunet, professeur d'Histoire naturelle à Fernambouc, a pleinement réussi. Nous avons reçu de M. Le Long, et j'ai l'honneur de présenter à l'Académie, des cocons provenant de cinq générations obtenues dans les premiers mois de cette année. Il est remarquable, et ce fait atteste bien la rusticité de ces insectes, que les vers de la première et de la cinquième de ces générations ont été en partie élevés *à cheval*, pendant des voyages à grande distance qu'avait dû faire M. Brunet, et durant lesquels il n'avait pas voulu confier ses élèves à des mains étrangères.

---

(1) C'est à M. Vallée qu'on doit d'avoir reconnu dans le chardon à foulon un très-bon succédané, et le meilleur jusqu'à présent connu, de la plante sur laquelle vit naturellement le *Bombyx cynthia*.

(2) *Comptes rendus*, tome XXXIX, page 1079.

» Voici donc une espèce animale qui, sortie de l'Inde depuis quelques années à peine, est devenue, presque au même moment, européenne et africaine, et, trois ans après, américaine. La nature l'avait faite exclusivement asiatique; la culture l'a faite cosmopolite. Si cette acclimatation, pour ainsi dire universelle, n'est pas encore un résultat pratiquement utile, si même il n'est pas entièrement démontré qu'elle doive jamais le devenir, elle n'en est pas moins très-remarquable et très-significative comme un exemple, comme une preuve de plus, de ce que peuvent *la nature pour l'homme et l'homme sur la nature.* »

Sur la proposition de **M. le Maréchal Vaillant** une Commission, composée de MM. Duméril, Milne Edwards et de Quatrefages, est chargée de rédiger des instructions sur la culture du ver à soie du ricin, soit en France, soit en Algérie. M. le Maréchal Vaillant et M. Geoffroy-Saint-Hilaire sont invités à se joindre à cette Commission.

« **M. Texier** présente un fragment des bois pétrifiés provenant de la forêt sous-marine dont le gisement a été reconnu à différentes époques sur la côte de Bretagne. On ignorait généralement que cette forêt s'étendît jusqu'aux côtes de Normandie. Le fragment a été extrait des bas-fonds marins des côtes, près du village d'Arromanches, à 12 kilomètres de Bayeux (Calvados.)

» Ces bois altérés ou plutôt passés à l'état de lignite conservent toute leur structure primitive. Les pêcheurs d'huîtres amènent quelquefois des troncs d'arbres entiers dans lesquels on distingue l'aubier et l'écorce. L'échantillon présenté offre un assemblage de bois, d'argile siliceuse et de divers Mollusques existant actuellement dans ces mers.

» M. Texier fait observer que depuis les temps historiques on peut constater que la mer a envahi une grande partie de la terre ferme des départements du Calvados, de la Manche et du Finistère, tandis que dans le midi de la France la Méditerranée tend au contraire à abandonner les côtes de France par suite des alluvions formées par les fleuves. »

M. Élie de Beaumont invite M. Texier à faire faire des recherches pour savoir si l'on n'a pas tiré des mêmes parages quelques débris de l'industrie humaine comme des tuiles ou des poteries.

M. Milne Edwards fait remarquer que sur les côtes de Bretagne, entre Dôle et Pontorson, on extrait souvent de la mer des débris de bois altérés provenant de la même forêt sous-marine, qui occupe une très-grande étendue des côtes.

RAPPORTS.

Rapport verbal de **M. Duméril** *sur un prétendu remède contre la rage.*

« J'ai été chargé par l'Académie, dans la séance du 6 octobre, de prendre connaissance d'une Lettre de M. Charles Laurent annonçant qu'il a recueilli, dans un voyage récent qu'il a fait en Grèce, le récit de la grande réputation dont jouit un remède contre la rage distribué près d'Eleusis, dans le monastère Phaneromène.

» Ce remède serait composé d'un mélange de poudres : 1° d'un insecte de la famille des Epispastiques ou Vésicants (*Mylabris*, que l'on nommerait *bimaculata*); 2° de celle d'une plante qui serait une espèce d'Arguel (*Cynanchum excelsum*), de la famille des Asclépiadées.

» L'auteur de la Lettre ne donne aucun autre renseignement, de sorte qu'on ne sait ni à quelle époque, ni comment et à quelle dose ou avec quels ménagements ce prétendu remède devrait être administré; cependant il demande à l'Académie de s'employer pour faire venir de la Grèce les insectes et la plante.

» On connaît parfaitement l'action de ces deux sortes d'ingrédients en médecine. Les Mylabres sont de véritables vésicants quand on les applique sur la peau; mais quand on les administre à l'intérieur, ils produisent une action irritante sur la vessie et sur les organes génito-urinaires. Les Cynanques ou Arguels sont des purgatifs et même des drastiques comme le séné, la scammonée, le jalap.

» Déjà l'Académie a envoyé à trois de ses Commissaires l'examen d'un remède analogue contre la rage : c'est la poudre d'un Coléoptère de notre pays, la Cétoine émeraudine (*Cetonia aurata*).

» Quant à notre opinion sur le prétendu spécifique ou préservatif signalé par M. Laurent, nous dirons qu'il rentre dans la catégorie des mille remèdes proposés et employés malheureusement sans succès jusqu'ici, tels que les préparations mercurielles jusqu'à ce qu'elles aient produit la salivation; parmi les végétaux, la belladone, l'opium, la jusquiame, le datura, le mouron rouge, la coloquinte, etc.; et parmi les insectes, les proscarabées, les méloés, les téléphores, etc.

» Nous proposons à l'Académie de ne pas donner suite à la proposition faite par l'auteur de la Lettre. »

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination de la Commission qui devra se prononcer sur le concours pour le grand prix de Sciences mathématiques de 1857, question concernant la théorie mathématique des mouvements généraux de l'atmosphère.

Le concours étant clos depuis le 1er de ce mois, et aucun Mémoire n'ayant été présenté cette année, la Commission aura à examiner si la question qui avait été proposée pour les prix de 1847 et successivement remise pour d'autres années doit être maintenue au concours pour 1858.

MM. Liouville, Chasles, Lamé, Poinsot, Bertrand, ayant réuni la majorité des suffrages, composeront cette Commission.

MÉMOIRES LUS.

PHYSIOLOGIE. — *Recherches expérimentales sur les propriétés et les usages du sang rouge et du sang noir* (quatrième Mémoire); *par* **M. E. Brown-Séquard**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Flourens, Milne Edvards, Cl. Bernard.)

« Dans plusieurs communications à l'Académie (*Comptes rendus,* 1851, tome XXXII, pages 855 et 897; et 1855, tome XLI, page 629), j'ai annoncé que le sang, artériel ou veineux, chargé d'oxygène, possède la faculté de rétablir les propriétés vitales des tissus contractiles et nerveux, pendant un certain temps après qu'ils ont perdu ces propriétés. J'ai trouvé depuis lors nombre de faits nouveaux à ce sujet.

» I. Si l'on comprime les quatre troncs artériels qui portent du sang à l'encéphale, on voit que l'animal meurt très-vite, après avoir présenté des phénomènes d'asphyxie. Sir Astley Cooper avait vu que si aussitôt après les derniers mouvements il enlevait la compression, l'animal se rétablissait promptement. Mais il n'a pas cherché ce qui arriverait si la compression n'était interrompue que quelques minutes plus tard. En faisant cette expérience, j'ai constaté que, déjà 3 minutes après le dernier mouvement respiratoire, la cessation de la compression est très-rarement suivie du retour à la vie. En cessant la compression 2 minutes plus tard, jamais je n'ai vu la vie revenir, bien que le cœur envoyât encore quelquefois alors beaucoup de sang à l'encéphale. Il ressort de là que déjà 5 minutes après la dernière action de l'en-

céphale, cet organe a perdu le pouvoir d'être stimulé par le sang noir. Mais alors, et même bien plus tard, le sang rouge a la faculté de régénérer les propriétés et l'activité spontanée du cerveau et de la moelle allongée. Si l'on pratique l'insufflation pulmonaire aussitôt après le dernier mouvement respiratoire, le tronc et les membres de l'animal se ravivent rapidement, mais la tête, toujours privée de circulation sanguine (par suite de la compression des artères carotides et vertébrales), reste absolument inerte. Après 5, 10 ou même 15 minutes d'insufflation, si l'on cesse la compression des quatre artères encéphaliques, du sang rouge circule aussitôt dans l'encéphale et bientôt des mouvements respiratoires et des mouvements volontaires montrent que la vie *en acte* a succédé à la mort apparente dans le cerveau et dans la moelle allongée. Des chiens sont revenus complétement à la vie, et même, une fois, après 17 minutes de mort apparente.

» II. Dans d'autres expériences, en opérant sur des têtes séparées du corps, j'ai vu revenir des signes évidents de vie (mouvements respiratoires de la face et des narines, mouvements volontaires des yeux, etc.), après avoir injecté du sang chargé d'oxygène par les quatre artères encéphaliques à la fois. En cherchant quels sont les éléments du sang qui ont le pouvoir de régénérer l'activité de l'encéphale, j'ai constaté : 1° que du sang défibriné est capable d'agir tout aussi bien et tout aussi vite que du sang normal; 2° que le sérum seul, quelque chargé d'oxygène qu'il soit, paraît être sans aucune influence; 3° que plus le liquide sanguin employé contient de globules et d'oxygène, plus son influence régénératrice est grande. Comme on sait que le sérum absorbe considérablement moins d'oxygène que les globules et comme plus il y a de globules dans le sang, plus il est capable d'absorber de l'oxygène, il fallait chercher si c'est par les globules seuls, ou par l'oxygène et les globules à la fois, ou enfin par l'oxygène seul que le sang agit dans ces expériences. Il est très-certain que ce n'est pas par les globules seuls; car le sang noir, riche en globules, est incapable de régénérer l'activité de l'encéphale. Il est probable que c'est par l'oxygène seul; mais comme il faut des globules pour porter l'oxygène, il reste possible que cet élément du sang et peut-être aussi quelques autres jouent un rôle essentiel dans la révivification de l'encéphale. En employant des mélanges à proportions diverses de sérum et de sang chargé d'oxygène, j'ai trouvé qu'il faut en général de quatre à trois dixièmes de sang, au moins, pour que la révivification du cerveau ait lieu, tandis que j'ai vu revenir les actions spéciales, si bien indiquées par M. Flourens, et qui dépendent du bulbe rachidien et du mésocéphale, lors même que je n'avais employé qu'un mélange contenant

deux dixièmes et même une fois à peine plus d'un dixième de sang très-oxygéné.

» III. Les physiologistes sont presque unanimes à considérer le sang veineux comme ne jouant aucun rôle dans l'économie; et Bichat a essayé de montrer que ce sang est un poison. On pense généralement que le sang artériel possède des propriétés stimulatrices et l'on voit en lui l'*excitant* de la moelle allongée (J. Mueller, par exemple), du cœur (Haller et son école) ou au moins du cœur gauche (Marshall Hall). A peine quelques physiologistes ont-ils pensé que le sang veineux par l'acide carbonique qu'il contient est un excitant de quelques organes ou de quelques parties d'organes, tels que la moelle allongée, les nerfs vagues dans les poumons, les bronches et les nerfs sensitifs dans la peau et les muqueuses (Marshall Hall, Volkmann, Kuerschner, Erichsen). J'ai trouvé et constaté par des expériences nombreuses, variées et très-souvent répétées depuis dix ans, que le sang artériel, ou mieux le sang rouge, artériel ou veineux, n'est un *stimulant*, un *excitant* pour aucun organe, pour aucun tissu, tandis qu'au contraire le sang noir (sang veineux ordinaire, sang artériel dans l'asphyxie, etc.) est un stimulant pour tous les tissus contractiles et nerveux, ou au moins pour la plupart d'entre eux. Il faut qu'on se rappelle que stimuler ou exciter est l'acte par lequel les propriétés vitales de ces tissus sont mises en jeu et non pas l'acte de nutrition par lequel l'énergie de ces propriétés s'augmente. Le premier de ces actes semble ne pouvoir être accompli que par le sang noir, tandis que le second semble ne pouvoir l'être à un degré notable que par du sang rouge. Ainsi donc le sang artériel rouge sert à la nutrition, c'est-à-dire à la production et au maintien des propriétés vitales, et le sang veineux noir met en jeu ces propriétés par une stimulation. Le premier donne donc la *faculté d'agir*, la *force;* le second, avec les autres stimulants, donne l'*action* et par là fait dépenser la force; le premier donne la vie *en puissance*, le second la vie *en acte*, et il diminue par là ce que le premier augmente. Et comme les propriétés vitales de certains organes ne sont stimulées que par le sang veineux noir (normal) et que la mise en jeu de ces propriétés est essentielle à la vie, il s'ensuit que le rôle du sang veineux est essentiel comme celui du sang artériel normal. Dans l'asphyxie, ainsi que je l'ai signalé ailleurs, la faculté stimulatrice du sang noir est prouvée déjà par le fait que tous les tissus contractiles du corps sont mis en action. Le cœur se contracte non-seulement avec plus de fréquence, mais encore avec plus de force, comme le montre l'hémadynamomètre; les intestins et la vessie se vident, ce qui arrive aussi quelquefois à l'utérus : le pénis s'érige et les vésicules séminales expulsent de la liqueur spermatique, etc.

» IV. Dans les cas très-curieux où l'on a réussi par l'insufflation pulmonaire, ou à l'aide d'une diminution notable de la chaleur animale, etc., à rendre le sang rouge même dans les veines, on observe l'inverse de ce qui a lieu dans l'asphyxie, et j'ai trouvé qu'il y a alors une telle augmentation des propriétés vitales, que la moindre excitation semble causer de la douleur, et qu'après la mort il y a une bien plus longue durée de la faculté réflexe, des mouvements du cœur, de l'excitabilité des nerfs moteurs et de celle des tissus contractiles, etc. En un mot, il y a alors une somme de vitalité considérable, tandis qu'après l'asphyxie, surtout si, étant incomplète, elle a été très-prolongée, les propriétés vitales de tous les tissus nerveux et contractiles disparaissent très-rapidement après la mort.

» V. On a pensé que l'agitation et même les mouvements convulsifs de l'asphyxie dépendaient d'une influence d'un prétendu besoin de respirer. Comme la sensation, qui est le signe de ce besoin, quelle que soit son origine, a pour centre de son influence, d'après les importantes recherches de M. Flourens, une partie de la moelle allongée, il s'ensuit que si c'est par suite d'une action spéciale dépendant de ce besoin que les mouvements convulsifs de tout le corps ont lieu, nous ne devrions pas voir de ces mouvements dans le train postérieur d'un animal qu'on asphyxie après lui avoir coupé la moelle épinière en travers à la région dorsale. Or, ainsi que je l'ai déjà signalé il y a huit ans, il y a alors des mouvements convulsifs très-violents dans les membres abdominaux : ces convulsions dépendent surtout de l'influence stimulatrice du sang noir sur la moelle épinière, car si elle est détruite, on ne voit plus que des tremblements dans ces membres.

» VI. Si l'on ouvre l'abdomen d'un mammifère vivant et que l'on injecte, alternativement et à plusieurs reprises, du sang noir et du sang rouge dans l'aorte, au-dessus de l'origine des artères rénales, on voit éclater des mouvements convulsifs dans le train postérieur à chaque injection de sang noir et on les voit cesser sous l'influence du sang rouge. Plus le sang noir qu'on emploie est noir, plus il produit de violentes convulsions, et plus le sang rouge est riche en oxygène, plus il fait cesser rapidement les convulsions.

» VII. Si sur une chienne ou une lapine, prêtes à mettre bas, on sépare l'utérus de toutes ses connexions avec le système nerveux central et qu'on injecte ensuite de sang noir par l'aorte, on voit toujours des contractions de l'utérus et souvent une expulsion d'un ou de plusieurs fœtus; si l'on remplace le sang noir par du sang rouge, les contractions cessent.

» VIII. Des muscles de la vie animale, paralysés par suite de la section de leurs nerfs moteurs, se comportent, comme l'utérus, sous l'influence du sang noir et du sang rouge; mais les contractions sont moins fortes.

» IX. Une propriété spéciale de la stimulation exercée par le sang noir est de produire des actions intermittentes. Ainsi les convulsions de l'asphyxie ordinaire et celles qu'on produit en injectant du sang noir dans l'encéphale ou dans la moelle épinière, et enfin les mouvements de l'intestin, de l'utérus, des muscles respirateurs et même ceux des muscles locomoteurs, séparés des centres nerveux, soumis à l'influence du sang noir, sont toujours et partout des actions intermittentes, et souvent même dans les muscles des membres ces actions sont régulièrement périodiques.

» X. Les belles recherches de MM. Prévost et Dumas sur la transfusion du sang et celles de Dieffenbach, de J. Mueller et de Bischoff, ont montré que le sang d'un animal agit souvent comme un poison pour un animal d'une autre espèce. J'ai constaté que cela dépend surtout de l'état du sang employé : s'il est noir, il tue, en donnant lieu à des phénomènes convulsifs, comme dans l'asphyxie; s'il est rouge, on peut l'injecter impunément. J'ai tué des chiens, des chats, des lapins, des cochons d'Inde, des oiseaux en leur injectant de leur propre sang, après l'avoir chargé d'acide carbonique. Au contraire, j'ai pu, sans produire d'effets fâcheux, injecter dans les veines de ces animaux du sang artériel ou du sang veineux rougi par le battage et pris sur des tortues ou des batraciens.

Conclusion générale.

» Nous croyons qu'il ressort des faits mentionnés dans ce travail que le sang rouge augmente les propriétés vitales, mais qu'il est incapable de les mettre en jeu en les stimulant, tandis que le sang noir est un stimulant énergique des centres nerveux, et aussi, mais à un moindre degré, des nerfs et des tissus contractiles, mais qu'il n'a point, ou du moins qu'il n'a qu'à un très-faible degré, le pouvoir de maintenir et encore moins de régénérer les propriétés vitales. »

PHYSIOLOGIE. — *Note sur le mécanisme de la production du relief dans la vision binoculaire; par* M. le D[r] **Giraud-Teulon**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Pouillet, Milne Edwards, Faye.)

« Appelons harmoniques ou identiques les points des deux rétines propres à produire sur le cerveau une impression unique quand ils sont simultanément frappés.

» Si l'on suppose les deux hémisphères postérieurs des globes oculaires superposés géométriquement l'un à l'autre, les points géométriquement correspondants ou homologues seront, en même temps, harmoniques ou

identiques, et le seront seuls. Cette détermination théorique de l'impression unique, dans la vision binoculaire, est généralement admise; mais elle n'a pu jusqu'à présent rendre compte des faits exceptionnels suivants, signalés par Wheatstone.

» *Premier fait.* — Deux droites parallèles verticales, de même longueur, sont tracées sur un carton pour être vues par *un* œil; deux autres droites toutes semblables, mais *un peu plus écartées entre elles,* sans cependant sortir de certaines limites de voisinage, sont dessinées sur le même carton et placées devant l'autre œil. Les deux paires de lignes sont alors séparées par un diaphragme vertical.

» Si maintenant on les considère soit au moyen du stéréoscope, soit avec le secours d'une carte percée de deux trous d'épingle placés devant chaque pupille, on observe qu'après un léger effort d'attention, elles arrivent, deux à deux, à superposition parfaite.

» Mais on notera alors qu'elles ne semblent plus faire partie du même plan de la perspective : elles sont l'une en avant, l'autre en arrière par rapport à l'observateur.

» *Deuxième fait.* — Au lieu des groupes des deux lignes de l'exemple précédent, prenons des groupes de trois lignes : les deux extrêmes étant à égale distance entre elles, la troisième ou intermédiaire est plus rapprochée de l'une de ses voisines que de l'autre. Supposons, en outre, cette différence d'écartement la même dans chaque groupe, mais renversée quant à la symétrie, le plus petit écartement étant situé, des deux côtés, en dehors.

» Comme dans le premier cas, ces deux groupes de lignes, vues stéréoscopiquement, arrivent à fusion parfaite, mais l'image perçue n'est pas celle de trois lignes dans un même plan, c'est celle d'un prisme solide.

» Or il est clair que, dans un cas comme dans l'autre, les faisceaux lumineux considérés ne tombent point *naturellement* sur des points harmoniques, car ils rencontrent évidemment la rétine à droite et à gauche sous des angles différents.

» Wheatstone, en annonçant ces faits sur lesquels il a établi empiriquement son stéréoscope, y avait vu le renversement de la théorie des points identiques. Il y était fondé avec les idées reçues jusqu'ici, et qui conçoivent dans les rétines des surfaces fixes inaltérables dans leur forme.

» Mais les faits sus-énoncés et la théorie deviennent concordants si on analyse de près la production de ce phénomène, en s'écartant de l'hypothèse de l'inaltérabilité de forme de la surface rétinienne.

» Il est clair d'abord que le léger effort d'adaptation dont l'œil a con-

science et qui amène la fusion observée consiste dans un acte qui amène sous des faisceaux lumineux inégalement écartés à droite et à gauche, des portions égales de la rétine, des arcs rétiniens égaux. Ce qui ne se peut faire qu'en resserrant, plissant l'un de ces arcs, ou en distendant l'autre : plus exactement, en produisant ces deux effets à la fois.

» Cela est incontestable et géométriquement nécessaire si l'on veut conserver la théorie des points identiques.

» Mais l'analyse du phénomène enseigne, en outre, qu'au moment où ces adaptations transversales synergiques ont lieu, le point lumineux correspondant à cet effet semble, suivant les cas, ou se rapprocher ou s'éloigner de l'observateur.

» Or, en même temps, l'étude géométrique de la modification rétinienne correspondante démontre que le plissement, le froncement ou, au contraire, la distinction partielle de l'arc rétinien portent le point qui sera influencé, lors de l'adaptation, de dedans en dehors dans le premier cas, ou de dehors en dedans dans le second cas, au fond de l'œil.

» Or c'est la marche que suivrait l'image, au fond de l'œil, du point lumineux s'il se rapprochait ou s'il s'éloignait de l'observateur.

» Impression et logique géométrique sont donc ici absolument concordantes.

» Ce que nous venons de constater au moyen du stéréoscope, ou avec le secours de la carte percée, ne diffère aucunement de ce qui se passe dans l'acte de la vision binoculaire réelle.

» Les images qui ont servi aux deux expériences ci-dessus, que sont-elles si ce n'est les traces sur le plan de la perspective parallèle à l'observateur : 1° des plans verticaux passant par chaque œil et deux droites verticales prises dans l'espace à des distances inégales de l'œil ; 2° de ces mêmes plans verticaux et les arêtes d'un prisme solide placé devant les yeux, dans le second exemple ?

» Nous ne pouvons voir les unes autrement que nous ne verrions les autres ; en leur position géométrique relative exacte, les images nous cacheraient, exactement pour chaque œil, les objets réels.

» Le même phénomène physiologique exactement s'accomplit donc dans la vision binoculaire réelle et dans la vision stéréoscopique des traces perspectives des lignes observées.

» Ajoutons que si l'on renverse le sens des figures en transposant l'écartement d'un œil à l'autre, les effets sont renversés : la ligne qui fuyait va avancer, et réciproquement : ce qui confirme encore notre principe, car

alors le plissement rétinien doit se pratiquer, dans le deuxième cas, en sens inverse de celui suivi dans le premier exemple.

» Ces considérations renferment l'explication complète de la production des images converses de M. Wheatstone. Elles font rentrer des faits en apparence exceptionnels dans la loi générale de la vision simple s'appuyant sur la théorie des points identiques.

» Maintenant nous devons demander où est l'agent producteur du mécanisme dont nous venons de développer l'urgente nécessité. Il est dans le muscle ciliaire périphérique externe décrit par Brücke et Bowmann sous le nom de *tenseur de la choroïde*.

» En examinant les insertions de ce muscle annulaire fixé, par son bord antérieur, à l'union de la sclérotique et de la cornée, et se fondant par ses fibres suivant la direction de tous les méridiens de l'hémisphère oculaire, on ne peut s'empêcher de lui reconnaître pour principale distinction la tension de la choroïde suivant un nombre quelconque de ses méridiens. L'effet consécutif et direct en est le plissement, le froncement de la rétine suivant ces mêmes méridiens : c'est celui que nous avons démontré devoir être produit dans l'adaptation harmonique.

» Ce rôle du muscle tenseur de la choroïde n'est pas une simple induction théorique, pour frappante et logique qu'elle soit. On peut vérifier cette action par l'application d'un courant d'induction de faible intensité aux extrémités d'un des diamètres du cercle ciliaire. Un objet examiné pendant cette application perd de sa netteté dans les régions situées sur ce diamètre ou dans son voisinage immédiat : preuve d'un changement dans l'accommodation suivant ce diamètre.

» Que ce phénomène puisse dépendre d'une modification dans le cristallin ou les milieux transparents antérieurs, c'est de toute impossibilité; les expériences au moyen desquelles il a été étudié ayant toutes été accomplies au moyen de la carte percée de deux trous microscopiques, qui transforment l'œil en une vraie chambre obscure, et annulent la réfringence des milieux antérieurs, en les faisant traverser par leur axe de figure : ces milieux ne sont donc qu'accessoires, et non principaux.

» Le travail d'accommodation que nous venons de décrire est le secret, le mécanisme de la production du relief, soit dans la vision binoculaire réelle, soit dans la vision stéréoscopique, et les différencie nettement de la vision monoculaire, et rend aisément compte de toutes les difficultés qu'a rencontrées jusqu'ici l'explication d'un grand nombre de phénomènes remarquables et curieux accomplis par l'appareil de la vision. »

GÉOLOGIE. — *Esquisse d'une Carte géologique du Dauphiné à l'échelle de* $\frac{1}{250.000}$; *par* **M. Ch. Lory.**

(Commissaires, MM. Elie de Beaumont, de Senarmont, Passy.)

« Le travail que j'ai l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie est fait, autant que possible, en dehors de toute opinion arrêtée sur les questions encore si controversées auxquelles donne lieu la géologie des Alpes. Les divisions représentées par les 26 teintes de cette carte sont loin d'avoir toutes la même valeur théorique; quelques-unes peut être sont synchroniques entre elles et ne sont que des modifications des mêmes étages; mais elles m'ont paru avoir une importance réelle sous le rapport de leur distribution topographique et des gisements de matières exploitables. J'indiquerai brièvement le tableau de ces divisions.

» I. *Alluvions modernes.* Dépôts formés dans les vallées actuelles, sous un régime à peu près identique à celui qui subsiste encore, et souvent par remaniement d'alluvions anciennes; lits de déjections des torrents actuels ou d'anciens torrents qui ont coulé dans des conditions analogues, etc.

» II. *Série quaternaire,* ou des dépôts erratiques et diluviens; comprenant, par ordre d'ancienneté croissante : les blocs erratiques et amas de débris à cailloux polis et striés, non stratifiés; le *lehm* de la vallée du Rhône, *terre à pisé* des environs de Lyon; les terrasses d'alluvions anciennes des bassins du Rhône, de l'Isère, du Drac, de la Durance, au milieu desquelles les vallées actuelles sont creusées, souvent à plusieurs centaines de mètres de profondeur; les nappes de *diluvium alpin* du bas Dauphiné, remplissant de hautes vallées creusées dans les plateaux tertiaires, et particulièrement celle qui s'étend de l'est à l'ouest, de Voiron à Saint-Rambert, et qui semble être le premier lit d'écoulement des cailloux roulés des Alpes dauphinoises dans le bassin du Rhône.

» III. *Série tertiaire,* dans laquelle nous distinguons :

» 1°. Le terrain de transport ancien des plateaux du bas Dauphiné, antérieur au creusement des vallées remplies par les précédents, et s'étendant en une nappe à pente continue, des hauteurs de Chambaran, au-dessus de Saint-Marcellin (735 mètres), jusque sur les collines de Vienne (350 mètres); il est formé de sables et d'argiles dépourvus de calcaire, contenant souvent du minerai de fer en grains, et de cailloux parfaitement arrondis de quartzite ou de roches granitiques, sans mélange de calcaires; il repose sur les

plateaux tertiaires et aussi, près de Vienne, sur des collines de gneiss et de grès houiller;

» 2°. Les poudingues du bas Dauphiné, dans lesquels sont intercalées des marnes à coquilles d'eau douce et les couches de lignite de la Tour-du-Pin, d'Hauterive, de Pommier, etc.; les cailloux de ces poudingues sont toujours parfaitement arrondis, *impressionnés*, et réunis par un ciment sableux analogue à la molasse; mais ces poudingues sont supérieurs à la molasse, et les marnes bleues avec lignites s'arrêtent vers l'est au pied de la faille qui détermine le relief des montagnes de la Chartreuse, au-dessus de Voreppe et de Saint-Laurent-du-Pont;

» 3°. La molasse marine, passant souvent, surtout dans ses parties supérieures, à l'état de poudingues à cailloux impressionnés; coquillière surtout dans ses parties inférieures;

» 4°. La molasse d'eau douce, formée de calcaires lacustres et d'argiles bigarrées, avec des amas de gypse et de lignite; généralement inférieure à la molasse marine, mais intercalée dans celle-ci aux environs de Crest (Drôme), comme l'a indiqué M. Sc. Gras (*Statistique minéralogique de la Drôme*, 1835);

» 5°. Le groupe des sables bigarrés et argiles plastiques de Dieulefit, Lus, etc., souvent accompagnés de calcaires siliceux à coquilles d'eau douce; formation lacustre indépendante de la molasse, *premier terrain d'eau douce* de M. Gras;

» 6°. Le terrain nummulitique des Hautes-Alpes, qui dans le Dévoluy sert de base aux précédents.

» IV. *Série crétacée;* des teintes spéciales indiquent les divisions suivantes:

» 1°. Groupe de la *craie,* dont les assises correspondent très-bien par leurs fossiles à celles du bassin parisien, mais en s'arrêtant à un terme plus ou moins inférieur de la série; les couches les plus élevées sont: dans la Drôme, des couches à *Galerites vulgaris*, Ag., *Micraster cor-anguinum,* id., *Ananchytes gibba*, Lam., et au-dessus encore l'horizon des fossiles d'Uchaux, *Trigonia scabra,* Lam., *Acteonella lævis,* d'Orb., etc.; dans le Dévoluy, des couches à *Ostrea vesicularis,* Lam.; au Villard-de-Lans, des couches à *Ostrea vesicularis* et *Orbitoïdes media*, d'Orb.; dans la Chartreuse, des couches à *Belemnites mucronatus,* Lam., *Ananchytes ovata,* id., *Baculites*, etc.

» 2°. *Gault,* toujours tres-mince, argilo-sableux, avec fossiles moulés en *phosphate de chaux*, souvent dénudé, et alors ses fossiles sont remaniés à la base de la craie chloritée; accompagné d'une assise de lumachelles très-constante à sa base;

» 3°. Marnes *aptiennes*, à *Belemnites semi-canaliculatus* Bl.; manquant dans le bassin de l'Isère, mais très-développées au midi de la Drôme;

» 4°. Étage néocomien supérieur, formé des calcaires à *Chama ammonia* et des couches à *Orbitolines* alternant avec eux;

» 5°. Étage néocomien inférieur, présentant, du nord au sud, le passage des caractères qu'il a dans le Jura à ceux qu'il revêt dans les Basses-Alpes;

» V. *Série jurassique*. 1°. Étage corallien, distinct seulement dans les chaînons qui rattachent le Jura aux Alpes, à l'ouest de Chambéry et jusqu'à l'Échaillon, près Voreppe;

» 2°. Étage oxfordien, calcaire de la Porte de France de Grenoble et marnes inférieures, y compris les schistes à *posidonies* des bassins de l'Isère et du Drac;

» 3°. Étage oolithique inférieur, bien développé au nord du département de l'Isère, où il forme un plateau qui se rattache au Jura, mais paraissant manquer dans les Alpes ou s'y confondant avec la partie supérieure du lias;

» 4°. Lias; dans l'impossibilité de distinguer les subdivisions de ce terrain, si développé dans les Alpes, nous avons réuni sous une même teinte tous les schistes argilo-calcaires et les calcaires compactes des Alpes centrales, où on n'a trouvé jusqu'ici que des fossiles liasiques. Aux frontières du Piémont, dans le Queyras, etc., ce terrain revêt des caractères métamorphiques, comme M. Élie de Beaumont l'a montré et figuré sur la *Carte géologique de France*.

» En relation avec le lias se présentent, dans le Briançonnais et la Savoie, de puissants dépôts de grès à anthracite, qui paraissent bien positivement compris entre les assises calcaires; nous avons essayé de représenter l'étendue occupée par ces grès, indépendamment de toute idée théorique sur leur liaison et leurs alternances avec les calcaires.

» Sur l'autre versant des Alpes centrales, aux environs de La Mure, dans l'Oisans, etc., on trouve d'autres grès à anthracite qui reposent constamment sur les roches métamorphiques anciennes; ils sont recouverts, en stratification discordante, par le lias moyen, bien caractérisé aux environs de La Mure; nous les distinguons des précédents par une teinte spéciale.

» Les grès multicolores des environs d'Allevard, que M. Fournet a proposé de rapporter au trias, m'ont paru devoir aussi former provisoirement une division particulière.

» Enfin sous une même teinte se trouvent groupées, avec les roches de cristallisation des Alpes (granites, gneiss, etc.), les roches métamorphiques plus ou moins schisteuses, renfermant souvent des assises de calcaire sac-

charoïde qui constituent l'axe des Alpes occidentales et les massifs de l'Oisans. Ces roches, sur lesquelles reposent, sans liaison, les grès à anthracite ou le lias, comprennent probablement une partie de la série paléozoïque.

» Les roches plutoniques sont groupées sous trois teintes distinctes : 1° les spilites, intercalées dans le lias; 2° le porphyre vert du Chardonnet, dans les grès du Briançonnais; 3° les serpentines, variolites de la Durance et euphotides, intimement liées entre elles, en gros filons traversant soit les terrains de cristallisation, soit le lias. »

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE. — *Sur la formation physiologique du sucre dans l'économie; par* **M. H. Bonnet**. (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen des Commissaires précédemment désignés pour d'autres communications concernant la fonction glycogénique du foie.)

« Les considérations développées dans le Mémoire que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie, m'autorisent, je le crois, à considérer comme démontrées les propositions suivantes :

» Le foie, comme l'a avancé M. Cl. Bernard, est doué d'une véritable propriété glycogénique, et rien d'analogue n'existe dans le reste de l'économie.

» La formation posthume du sucre est bien réelle, et les faits qu'on a voulu lui opposer n'ont rien de concluant au point de vue physiologique, car du hachis de foie n'est pas du foie. Les deux substances de M. Figuier, l'une qui serait dans le tube intestinal, l'autre dans la veine porte, et qui appartiendraient, selon lui, à la série glucique, n'existent pas.

» Si l'on venait à admettre un sucre non fermentescible dans la veine porte, il n'en resterait pas moins ce fait, que le foie, en faisant fermenter, serait doué d'une propriété glycogénique, propriété qu'on ne retrouve pas ailleurs.

» Il existe dans l'économie des matières grasses, albuminoïdes et autres dont les éléments, en se groupant molécule à molécule sous certaines influences inconnues, viennent donner la matière glycogène.

» A force de traiter le sang dans lequel se trouvent tous les éléments aptes à une fabrication de sucre, on peut parfaitement arriver à produire quelque chose ayant de l'action sur la levûre de bière; mais ce n'est plus l'économie qui fait la condition, et on ne produit ces actes chimiques qu'en dehors de la physiologie. On transforme molécule à molécule certains élé-

ments du sang, et on fait du sucre en dehors de l'économie avec les éléments que donne cette économie. On n'arrive pas à prouver que le sang contient une substance appartenant à la série glucique ou intermédiaire à l'amidon et au sucre.

» On cherche vainement dans le sang de la veine porte quelque chose qui puisse servir de base aux considérations que développe M. Sanson.

» La dextrine se transforme immédiatement sous l'influence de l'acide azotique fumant en acide oxalique, sans passer par la transformation de xyloïdine.

» La formule qui représente la composition de l'amidon ordinaire n'est pas la même que celle de la dextrine; ces deux corps ne sont isomères qu'autant que l'on considère les éléments de l'eau comme ne faisant pas parties constituantes de l'amidon. La formule de l'amidon anhydre et de la dextrine est représentée par $C^{12}O^{9}O^{9}$, celle de la matière glycogène $C^{12}H^{12}O^{12}$, et, par conséquent, elle se rapproche davantage de l'amidon à 3 équivalents d'eau, $C^{12}H^{9}O^{9} + 3HO$, que de celle de la dextrine. L'amidon est soluble dans l'eau, forme un empois, donne une coloration bleue avec l'iode. La dextrine est soluble, ne donne pas d'empois, ne donne pas de coloration. La matière glycogène est soluble, donne un empois et colore par l'iode. On a donc le droit de rapprocher sa formule de celle de l'amidon. Si la formule atomique de la matière glycogène correspondait au glycose, elle devrait avoir pour formule $C^{12}H^{14}O^{14}$. Mais alors ce ne serait plus de la matière glycogène ; or on sait que celle-ci s'isole avec la plus grande facilité, et rien ne peut porter à la rapprocher de la dextrine.

» La propriété d'être précipitée par l'acide acétique cristallisable appartient à la matière glycogène. Que la dextrine précipite aussi, cela ne prouve pas que l'on peut considérer la matière de M. Bernard comme étant de la dextrine, puisqu'au contraire elle n'en a pas les caractères, en reconnaît de plus importants, et que sa formule diffère de celle de la dextrine.

» M. Sanson est, je crois, le seul chimiste qui ait rencontré de la dextrine dans le sang d'animaux carnivores; je ne l'ai pas trouvée; je ne pense pas qu'on puisse croire à sa présence. L'amidon, sous l'influence de la diastase, se transforme en glycose; mais la dextrine aussi. Or je ne peux pas penser que la dextrine qui pourrait être puisée (?) dans la nourriture d'animaux herbivores, et qui se transformerait au contact de la ptyaline, se retrouverait, comme on l'a avancé, dans l'économie à son état primitif, lorsqu'elle rencontrerait tant d'éléments qui la transformeraient. La dextrine, qu'on a prétendu trouver, n'a pas pu être isolée à l'état de dextrine,

et par contre on n'a pu appliquer les caractères applicables à la dextrine. Si, d'après M. Sanson, la dextrine contenue dans la viande des herbivores se transforme spontanément en glycose au bout d'un certain temps de son exposition à l'air, il faudrait que M. Sanson admît dans la viande un ferment capable d'opérer la transformation, ou il faudrait que cette transformation se fasse directement au contact de l'air (?). Mais la viande hachée et examinée après quarante-huit heures ne donne par sa solution aqueuse aucun signe de fermentation.

» Malgré une alimentation riche en principes susceptibles de se transformer en sucre, le sucre formé sous l'influence de la diastase rencontrant des acides dans l'estomac et le tube digestif, ne peut rester sucre et doit subir des transformations en rapport avec les acides qu'il rencontre; mais je ne vois aucun élément rencontré qui puisse renouveler de la dextrine.

» En supposant qu'il y aurait de la dextrine partout, et surtout dans la veine porte, cette dextrine, de l'aveu même de M. Sanson, ne trouvant sa transformation en sucre que dans le foie, le foie a donc implicitement, d'après lui, une propriété glycogénique.

» L'amidon contenu dans les carottes avec lesquelles on nourrit les lapins, se transforme en dextrine et en glycose; mais ces substances rencontrant ou des acides ou des corps azotés subiront des transformations que la chimie d'ailleurs fait connaître.

» D'après les considérations que j'ai développées, le foie a donc bien, comme l'a avancé M. Cl. Bernard, une propriété glycogénique, propriété qu'on ne retrouve pas ailleurs dans l'économie. La matière glycogène, contrairement à ce qu'on a pu avancer, s'isole facilement; sa formule se rapproche de celle de l'amidon hydraté; elle présente les caractères de l'amidon et aucun de ceux de la dextrine. La dextrine ne se rencontrant pas dans le sang de la veine porte, rien ne peut faire supposer que ce soit à elle qu'on puisse attribuer la glycogénie du foie. »

THÉORIE DES NOMBRES. — *Recherches sur les nombres premiers;* *par* **M. A. de Polignac**. (Suite.)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Liouville, Lamé, Hermite.)

« Avant de continuer l'étude des fonctions $\sum_1^x (km+n)^g \log(km+n)$ et $\sum_1^x p_{km+n} \log p_{km+n}$, revenons sur nos pas et donnons les formules qui

servent à exprimer $\log \varphi_m(x)$ en fonction de $\log F_m$ et $\log \mu_m(x)$ en fonction de $\log \varphi_m$; ce sont les formules inverses de celles que nous avons déjà données. On trouve facilement

$$\log \varphi_m(x) = \log F_m(x) - 2^m \log F_m\left(\frac{x}{2}\right) - 3^m \log F_m\left(\frac{x}{3}\right) - 5^m \log F_m\left(\frac{x}{5}\right) - \ldots$$
$$+ (2.3)^m \log F_m\left(\frac{x}{2.3}\right) + (2.5)^m \log F_m\left(\frac{x}{2.5}\right) + \ldots$$
$$- (2.3.5)^m \log F_m\left(\frac{x}{2.3.5}\right) \ldots \ldots \ldots \ldots$$
$$+ \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots$$

et

$$\log \mu_m(x) = \log \varphi_m(x) - 2^m \log \varphi_{2m}\left(x^{\frac{1}{2}}\right) - 3^m \log \varphi_{3m}\left(x^{\frac{1}{3}}\right)$$
$$- 5^m \log \varphi_{5m}\left(x^{\frac{1}{5}}\right) \ldots$$
$$+ (2.3)^m \log \varphi_{(2.3)m}\left(x^{\frac{1}{2.3}}\right) + \ldots$$
$$- \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots$$
$$+ \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots$$

Ces formules ont deux inconvénients : 1° les nombres premiers figurent d'une façon explicite; 2° si, dans la première équation, on ne prend qu'un nombre fini et constant de $\log F_m$, pour exprimer approximativement $\log \varphi_m(x)$, le degré du second membre de l'inégalité sera généralement $\frac{x^{m+1}}{m+1} \log x$, tandis que le degré du premier membre sera $\frac{x^{m+1}}{m+1}$; il s'ensuit que l'approximation sera généralement insuffisante.

» Cependant pour prouver qu'entre a et a^2 il y a toujours un nombre premier, on peut se servir, sans préparation, des inégalités déduites des deux égalités

$$\log \varphi_0(x) = \log F_0(x) - \log F_0\left(\frac{x}{2}\right) - \log F_0\left(\frac{x}{3}\right) \ldots + \log F_0\left(\frac{x}{6}\right) + \ldots,$$
$$\log \mu_0(x) = \log \varphi_0(x) - \log \varphi_0\left(x^{\frac{1}{2}}\right) - \log \varphi_0\left(x^{\frac{1}{3}}\right) \ldots + \log \varphi_0\left(x^{\frac{1}{6}}\right) + \ldots,$$

comme nous l'avons déjà fait voir dans un Mémoire inséré au XIXe volume du *Journal de Mathématiques pures et appliquées*.

» Mais si on veut démontrer qu'entre a et $2a$ il y a toujours un nombre premier, l'approximation ne suffit plus et il faut modifier le second membre de manière que le terme en $x \log x$ soit nul; on trouvera alors pour

déterminer $\log \varphi_0(x)$ plusieurs inégalités; nous en écrivons trois comme exemple :

$$\begin{cases} \log \varphi_0 x > \log F_0(x) - 2 \log F_0\left(\frac{x}{2}\right), \\ \log \varphi_0(x) - \log \varphi_0\left(\frac{x}{2}\right) < \log F_0(x) - 2 \log F_0\left(\frac{x}{2}\right). \end{cases}$$

$$\begin{cases} \log \varphi_0(x) > \log F_0(x) - \log F_0\left(\frac{x}{2}\right) - 2 \log F_0\left(\frac{x}{3}\right) + \log F_0\left(\frac{x}{6}\right), \\ \log \varphi_0(x) - \log \varphi_0\left(\frac{x}{3}\right) < \log F_0(x) - \log F_0\left(\frac{x}{2}\right) - 2 \log F_0\left(\frac{x}{3}\right) + \log F_0\left(\frac{x}{6}\right). \end{cases}$$

$$\begin{cases} \log \varphi_0(x) > \log F_0(x) - \log F_0\left(\frac{x}{2}\right) - \log F_0\left(\frac{x}{3}\right) - \log F_0\left(\frac{x}{5}\right) + \log F_0\left(\frac{x}{30}\right), \\ \log \varphi_0(x) - \log \varphi_0\left(\frac{x}{6}\right) < \log F_0(x) - \log F_0\left(\frac{x}{2}\right) - \log F_0\left(\frac{x}{3}\right) - \log F_0\left(\frac{x}{5}\right) \\ \qquad + \log F_0\left(\frac{x}{30}\right). \end{cases}$$

C'est de ce dernier groupe d'inégalités que s'est servi M. Tchebichef. Voici encore deux fonctions simples qui satisfont à la condition de ne plus contenir le terme en $x \log x$,

$$\log F_0(x) - \log F_0\left(\frac{x}{2}\right) - \log F_0\left(\frac{x}{3}\right) - \log F_0\left(\frac{x}{6}\right)$$

et

$$\log F_0(x) - \log F_0\left(\frac{x}{2}\right) - \log F_0\left(\frac{x}{3}\right) - \log F_0\left(\frac{x}{5}\right) - \log F_0\left(\frac{x}{7}\right) + \log F_0\left(\frac{a}{105}\right);$$

seulement avec ces deux fonctions il est difficile d'assigner le sens de l'inégalité tant qu'on ne prend pas x très-grand.

» Mais on peut encore calculer $\log \varphi_0(x)$ avec plus d'exactitude, et quant à $\log \mu_0(x)$ exprimé en fonction de $\log \varphi_0(x)$, on peut pousser l'approximation aussi loin qu'on le voudra.

» Ainsi lorsqu'on dit qu'entre a et $2a$ il y a toujours un nombre premier, on énonce un théorème peu précis; on peut de beaucoup resserrer ces limites; nous reviendrons sur cette question.

» Je veux d'abord présenter quelques applications de cette considération de *degré* ou d'*ordre* des fonctions étudiées.

» Considérons l'expression

$$\log F_0(x) - 2 \log F_0\left(\frac{x}{2}\right) - 3 \log F_0\left(\frac{x}{3}\right) + 6 \log F_0\left(\frac{x}{6}\right).$$

Elle sera d'ordre $\log x$, car les termes en x et $x \log x$ se détruisent; mais remplaçant ces $\log F_0$ en fonction de $\log \varphi_0$, on a la série

$$\sum_1^{\jmath}\left[\log\varphi_0\left(\frac{x}{6m+1}\right)+\log\varphi_0\left(\frac{x}{6m+5}\right)+2\log\varphi_0\left(\frac{x}{6m+6}\right)\right.$$
$$\left.-\log\varphi_0\left(\frac{x}{6m+2}\right)-\log\varphi_0\left(\frac{x}{6m+4}\right)-2\log\varphi_0\left(\frac{x}{6m+3}\right)\right],$$

qui doit être d'ordre $\log x$; donc pour x assez grand

$$\sum_1^{\jmath}\left(\frac{1}{6m+1}+\frac{1}{6m+5}+\frac{2}{6m+6}-\frac{1}{6m+2}-\frac{1}{6m+4}-\frac{2}{6m+3}\right)=0,$$

et en général on trouve qu'on peut choisir des nombres entiers $A, A', A'', \ldots$ et $\alpha, \alpha', \alpha'', \ldots$, de telle sorte que

$$\sum_1^{\jmath}\left(\frac{A}{\mu(x)+\alpha}+\frac{A'}{\mu(x)+\alpha'}+\frac{A''}{\mu(x)+\alpha''},\ldots\right)=0.$$

» Ces nombres $A, A', A'', \ldots$ devront être affectés de signes convenables; d'ailleurs le nombre des termes positifs sera égal à celui des nombres négatifs; quant aux quantités $\alpha, \alpha', \alpha'', \ldots$, elles seront toujours positives et leur série présentera tous les nombres entiers depuis 1 jusqu'à $\mu(x) - 1$.

» Ce sont là des résultats qu'il serait sans doute difficile d'obtenir par d'autres méthodes et qui découlent immédiatement des principes que nous avons établis.

» Voici encore une application relative aux suites diatomiques, suites dont j'ai eu l'honneur d'entretenir l'Académie il y a quelques années. Dans mon Mémoire publié dans le Journal de M. Liouville, j'ai fait voir qu'on a toujours

$$\log\varphi(x)=\sum\sum\log F-\varepsilon^{(n)};$$

$\sum\sum \log F$ désignant une certaine fonction symétrique explicite des n premiers nombres premiers, et

$$\varepsilon^{(n)}=\log\varphi\left(\frac{x}{P_{n+1}}\right)+\log\varphi\left(\frac{x}{u_2}\right)+\log\varphi\left(\frac{x}{u_3}\right)+\log\varphi\left(\frac{x}{u_4}\right)+\ldots,$$

$P_{n+1}, u_2, u_3, u_4, \ldots$ sont les termes d'une suite dont les premières différences sont les termes correspondants de la $n^{\text{ième}}$ suite diatomique augmentés chacun d'une unité. Or $\varepsilon^{(n)}$ a nécessairement pour premier terme $\alpha x \log x$, α étant une constante. Donc remplaçant $P_{n+1}, u_2, u_3, u_4, \ldots$ par leurs valeurs en fonction des termes $a_1, a_2, a_3, \ldots$ d'une suite diatomique,

on a

$$\frac{1}{P_{n+1}} + \frac{1}{P_{n+1}+a_1+1} + \frac{1}{P_{n+1}+a_1+a_2+2} + \frac{1}{P_{n+1}+a_1+a_2+a_3+3} + \dots$$
$$= \alpha \log x + y.$$

y étant une série d'ordre inférieur à $\log x$; mais

$$\frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \ldots + \frac{1}{x} = \log x + \varepsilon;$$

donc les deux séries ci-dessus sont de même ordre. C'est là un fait remarquable dont on peut tirer plusieurs conséquences, en se rappelant que la somme des termes d'une suite diatomique est égale à

$$\mu(P_n) - (2-1)(3-1)(5-1)(7-1)(11-1)\ldots$$

» Mais tous ces résultats sont susceptibles d'une extrême généralisation, et telle est la fécondité de ces principes nouveaux, qu'on peut en tirer, pour ainsi dire, un nombre indéfini de conséquences et de théorèmes inabordables par les méthodes ordinaires.

» Signalons, en terminant cette digression, le théorème suivant : On peut, en s'appuyant sur ce que

$$\frac{\log 2}{2} + \frac{\log 3}{3} + \frac{\log 5}{5} + \ldots = \log x + \varepsilon$$

(théorème que nous avons démontré par des considérations purement élémentaires et sans nous servir de la formule de Stirling), faire voir que le premier terme de $\log F_0(x)$ est $x \log x$. Nous ne pouvons ici qu'indiquer la marche : on sait qu'on a

$$\begin{aligned}\log F_0(x) = {} & \left[E\left(\frac{x}{2}\right) + E\left(\frac{x}{4}\right) + E\left(\frac{x}{8}\right) + \ldots\right] \log 2 \\ & + \left[E\left(\frac{x}{3}\right) + E\left(\frac{x}{9}\right) + E\left(\frac{x}{17}\right) + \ldots\right] \log 3 \\ & + \left[E\left(\frac{x}{5}\right) + E\left(\frac{x}{25}\right) + \ldots\right] \log 5 + \ldots \\ & + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\end{aligned}$$

$$\log F_0(x) = \sum \left[\log p \sum E\left(\frac{x}{p^n}\right)\right],$$

$E(y)$ désignant l'entier de y.

» Or on trouve de suite

$$\sum E\left(\frac{x}{p^n}\right) > \sum_1^n \left(\frac{x}{p^n}\right) - \sum_1^n (1)$$

et

$$\sum \mathrm{E}\left(\frac{x}{p^n}\right) < \sum_1^n \left(\frac{x}{p^n}\right);$$

donc

$$\log \mathrm{F}_0(x) < x \sum \frac{\log p}{p-1} - x \sum \frac{\log p}{p^n(p-1)},$$

$$\log \mathrm{F}_0(x) > x \sum \frac{\log p}{p-1} - x \sum \frac{\log p}{p^n(p-1)} - \sum_1^n \log x \pm \sum_1^n \varepsilon \log p.$$

Mais $\sum \frac{\log p}{p-1}$ est de même ordre que $\sum \frac{\log p}{p}$ et a, de plus, le même premier terme que lui; donc le premier terme de $\sum \frac{\log p}{p-1}$ est $\log x$; par suite

$$\log \mathrm{F}_0(x) < x \log x + \xi,$$
$$\log \mathrm{F}_0(x) > x \log x + \xi',$$

ξ et ξ' étant des termes d'ordre inférieur à $x \log x$; donc le premier terme de $\log \mathrm{F}_0(x)$ est $x \log x$. »

PHYSIQUE. — *Mémoire sur des expériences faites dans les Alpes avec le baromètre répétiteur; par* **M. d'Avout.**

(Commissaires précédemment nommés : MM. Pouillet, Babinet, Despretz.)

Ce Mémoire, qui fait suite à celui que l'auteur avait lu dans la séance du 30 mars dernier, ne pouvant, en raison de son étendue, trouver place en entier dans le *Compte rendu* et étant par sa nature peu susceptible d'analyse, nous devons nous borner à en extraire le paragraphe suivant, dans lequel l'auteur indique sommairement le résultat de ses expériences :

« On voit, d'après ce que nous venons de dire et d'après le tableau comparatif des résultats des deux baromètres répétiteurs et des observations du baromètre de Fortin, que sur près de 80 résultats, la plus grande différence de nos instruments avec le baromètre de Fortin est au-dessous de 3 millimètres; sur 9 de ces 80 résultats seulement, la différence a atteint 2 millimètres, et elle a été au-dessous de 1 millimètre pour 35 résultats. On remarquera que sur les stations les plus élevées (environ 3100 mètres) la différence de Fortin avec notre baromètre A a été de $-0^{mm},4$ et avec B de $-0^{mm},6$. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur un théorème de Jacobi relatif à l'intégration des équations aux différences partielles du premier ordre; par* **M. Ossian Bonnet.**

(Commissaires, MM. Chasles, Bertrand, Hermite.)

« M. Bertrand, dans ses leçons au Collége de France, a signalé cette année une lacune que présente la méthode dont Jacobi se sert pour intégrer les équations aux différences partielles du premier ordre. Sans rappeler ici cette méthode que tous les géomètres connaissent, écrivons immédiatement l'équation (*voyez* Journal de M. Liouville, tome III, page 176)

$$dx-(p_1dx_1+p_2dx_2+\ldots+p_ndx_n)=-\mathrm{M}(p_1^0dx_1^0+p_2^0dx_2^0+\ldots+p_n\,dx_n^0),$$

sur laquelle repose la démonstration du théorème fondamental. Jacobi conclut de cette équation et de ce que dx_1^0, $dx_2^0,\ldots$, dx_n^0 sont nuls que $dx-(p_1dx_1+p_2dx_2+\ldots+p_ndx_n)$ est aussi nul. Or cela n'est permis évidemment qu'après avoir fait voir que M ne peut pas devenir infini.

» Je vais donner, pour le cas de trois variables, une démonstration géométrique qui me paraît à l'abri de toute objection.

» Soit

$$(1)\qquad f(x, y, z, p, q) = 0$$

une équation aux différences partielles du premier ordre qu'il s'agit d'intégrer. Fixons d'abord le sens de quelques dénominations.

» *Surface intégrale.* Nous regarderons x, y, z comme des coordonnées rectangulaires. Cela posé, toute intégrale de l'équation (1) représentera une surface à laquelle nous donnerons le nom de *surface intégrale.*

» *Cône enveloppé.* Considérons, dans l'équation (1), x, y, z comme les coordonnées d'un point déterminé, et p et q comme les dérivées partielles d'une fonction Z de deux variables X et Y. X, Y, Z étant les coordonnées courantes, l'équation (1) représentera une infinité de surfaces développables, et en particulier un cône ayant le point x, y, z pour sommet. Nous appellerons ce cône le *cône enveloppé* pour le point x, y, z. Il est manifeste qu'à chaque point x, y, z de l'espace, répond un et un seul cône enveloppé, et que son équation résulte de l'élimination de p, q, $\frac{dq}{dp}$ entre

$$(a)\quad \begin{cases} f(x,y,z,p,q)=0, & \frac{df}{dp}+\frac{df}{dq}\frac{dq}{dp}=0,\\ Z-z=p(X-x)+q(Y-y), & X-x+\frac{dq}{dp}(Y-y)=0. \end{cases}$$

On voit en outre que si, en un point d'une surface intégrale, on imagine le cône enveloppé, le plan tangent à la surface au point considéré sera aussi tangent au cône.

» *Caractéristique.* Soit une surface intégrale : j'appelle caractéristique toute ligne tracée sur la surface et telle, que sa tangente en un point quelconque *m* est la génératrice du cône enveloppé le long de laquelle le plan tangent au cône se confond avec le plan tangent à la surface intégrale au point *m*. Il est évident qu'à toute surface intégrale répond un système unique de caractéristiques.

» Revenons à l'intégration de l'équation (1), et pour obtenir une surface intégrale, cherchons ses caractéristiques. Sur une de ces lignes x, y, z, p, q varient suivant une loi déterminée ; nous avons donc à établir quatre relations entre ces cinq quantités. La question en fournit deux immédiatement

$$(1) \qquad f(x, y, z, p, q) = 0,$$

$$(2) \qquad dz = p\,dx + q\,dy.$$

Puis si on remarque que la tangente à la caractéristique est une génératrice du cône enveloppé, on a par les équations (*a*)

$$(3) \qquad \frac{dx}{\frac{df}{dp}} = \frac{dy}{\frac{df}{dq}};$$

d'autre part, en appelant $\delta x, \delta y, \delta z, \delta p, \delta q$ les variations de x, y, z, p, q pour un déplacement infiniment petit effectué sur la tangente conjuguée de la tangente à la caractéristique, on a

$$(5) \qquad dx\,\delta p + dy\,\delta q = 0,$$

$$(6) \qquad \delta x\,dp + \delta y\,dq = 0,$$

et

$$\frac{df}{dx}\delta x + \frac{df}{dy}\delta y + \frac{df}{dz}\delta z + \frac{df}{dp}\delta p + \frac{df}{dq}\delta q = 0,$$

ou

$$\left(\frac{df}{dx} + p\frac{df}{dz}\right)\delta x + \left(\frac{df}{dy} + q\frac{df}{dz}\right)\delta y + \frac{df}{dp}\delta p + \frac{df}{dq}\delta q = 0.$$

La dernière équation donne, à cause des équations (3) et (5),

$$\left(\frac{df}{dx} + p\frac{df}{dz}\right)\delta x + \left(\frac{df}{dy} + q\frac{df}{dz}\right)\delta y = 0,$$

et, à cause de l'équation (6),

$$(4)\qquad \frac{dp}{\frac{df}{dx}+p\frac{df}{dz}}=\frac{dq}{\frac{df}{dy}+q\frac{df}{dz}}:$$

telle est la quatrième équation cherchée. Si maintenant on intègre (2), (3), (4) en se servant d'ailleurs de (1), on obtiendra quatre relations entre x, y, z, p, q et trois constantes arbitraires α, β, γ, puis éliminant p et q, on aura les deux équations

$$(b)\qquad \varphi(x, y, z, \alpha, \beta, \gamma)=0,\quad \varphi_1(x, y, z, \alpha, \beta, \gamma)=0$$

d'une infinité de courbes parmi lesquelles se trouveront comprises les caractéristiques de toutes les surfaces intégrales.

» Nous appellerons, pour abréger, courbes c les courbes représentées par les deux équations (b). Une première observation à faire, c'est que toute surface formée avec les courbes c, n'est pas une surface intégrale. On reconnaît en effet que la condition suivante doit être satisfaite. Soit S une surface formée avec les courbes c_1, c_2, c_3,..., qui ont été choisies au hasard parmi les courbes c. Prenons un point quelconque m sur c_p, et par ce point menons la tangente mt, cette tangente sera une génératrice du cône enveloppé, d'après l'équation (3). Menons au cône enveloppé le plan P tangent suivant mt. Si l'on fait mouvoir m sur c_p, le plan P se mouvra et enveloppera une surface développable que j'appelle Σ_p. Cela posé, pour que S soit une surface intégrale, il faut et il suffit que S soit l'enveloppe des surfaces développables Σ_1, Σ_2, Σ_3,..., construites avec c_1, c_2, c_3,..., comme Σ_p l'a été avec c_p; en d'autres termes, il faut et il suffit qu'en supposant les courbes c_1, c_2, c_3,..., infiniment voisines, l'intersection de Σ_p et de Σ_{p+1} soit c_p ou c_{p+1}.

» Le théorème de Jacobi consiste en ce que S est une surface intégrale, lorsque les courbes c_1, c_2, c_3,..., partent d'un même point; il nous suffira donc, pour établir ce théorème, de faire voir que si c_p et c_{p+1} ont un point commun, c_{p+1} se trouve tout entière sur Σ_p. Pour cela, énonçons d'abord la propriété caractéristique des courbes c. Or l'une quelconque c_p de ces courbes, 1° a pour tangente en chaque point une génératrice du cône enveloppé relatif à ce point : c'est ce qui résulte de l'équation (3); 2° est telle que la surface développable Σ_p qu'on en déduit comme il a été dit plus haut, a chacune de ses génératrices tangente à la courbe, lieu des sommets des cônes enveloppés qui admettent comme plan tangent le plan tangent à la surface développable suivant la génératrice considérée : c'est ce qui résulte

de l'équation (4). Reprenons maintenant les courbes c_p, c_{p+1} et la surface Σ_p, regardons d'ailleurs c_{p+1} comme déduite de c_p en faisant varier les paramètres α, β, γ de quantités infiniment petites du premier ordre. J'abaisse des différents points de c_{p+1} des normales sur Σ_p. Soit nn_1 l'une de ces normales, n étant son point situé sur c_{p+1} et n_1 son pied; je mène par n_1 la génératrice rectiligne gn_1m de la surface Σ_p, et je suppose que cette droite rencontre c_p en m; je trace la courbe $mn_2\alpha$ lieu des sommets des cônes enveloppés qui admettent comme plan tangent le plan tangent à Σ_p suivant mg, je mène la normale n_1n_2 à cette courbe, enfin je joins nn_2 Si nn_1 est infiniment petit du second ordre, comme n_1n_2 l'est aussi, il s'ensuivra que nn_2 sera du second ordre. De là on verra aisément que la tangente à c_{p+1} au point n fait un angle infiniment petit du second ordre avec le plan tangent à Σ_p suivant mg : il suffit de se rappeler que la tangente à c_{p+1} est une génératrice du cône enveloppé relatif au point n et que le plan tangent à Σ_p est tangent au cône enveloppé relatif à n_2. Or, en négligeant les infiniment petits du troisième ordre, l'angle que la tangente à c_{p+1} au point n fait avec le plan tangent à Σ_p suivant mg, n'est autre que la dérivée de la distance nn_1 de c_{p+1} à Σ_p prise par rapport à l'arc de c_{p+1}. En effet, on a ce théorème général très-facile à démontrer : Étant données une courbe c et une surface développable Σ, la dérivée de la distance des points de c à Σ par rapport à l'arc de c n'est autre que le cosinus de l'angle que la tangente à c fait avec la normale à Σ qui mesure la distance considérée. Ainsi quand la distance nn_1 d'un point n de c_{p+1} à Σ_p est infiniment petite du second ordre, on peut conclure que la dérivée de cette distance par rapport à l'arc de c_{p+1} est aussi du second ordre. Je dis qu'il résulte de là que si un point de c_{p+1} est à une distance infiniment petite du second ordre de Σ_p, il en sera de même de tous les points de c_{p+1}, ce qui démontrera le théorème de Jacobi.

» Considérons la surface gauche, lieu des normales menées des différents points de c_{p+1} à Σ_p, surface que j'appelle σ. Sur σ et en partant du point n de c_{p+1} qui est à une distance du second ordre de Σ_p, je trace un arc de courbe na de longueur l et qui coupe toutes les génératrices de σ sous un angle égal à celui que la tangente à c_{p+1} au point n fait avec la génératrice passant au même point; puis, à partir du point a et toujours sur la surface σ, un second arc ab de longueur l et coupant toutes les génératrices de σ sous un angle égal à celui que la génératrice du cône enveloppé relatif à a, qui est située dans le plan tangent à σ, forme avec la génératrice de σ; puis, à partir du point b et toujours sur la surface σ, un troisième arc bc de longueur l et coupant toutes les génératrices de σ sous un angle égal à

celui que la génératrice du cône enveloppé relatif à b, qui est située dans le plan tangent à σ, forme avec la génératrice de σ, et ainsi de suite. Il est clair que le polygone $nabc$, etc., tendra vers c_{p+1} lorsque l décroîtra indéfiniment. Or tous les points de ce polygone sont à des distances du second ordre de Σ_p, quel que soit l, d'après ce qui a été dit plus haut : donc tous les points de c_{p+1} sont aussi à des distances du second ordre.

» Le théorème de Jacobi étant démontré, on en déduit, comme on sait, une intégrale complète, puis l'intégrale générale. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur la résolution des équations numériques*; *par* **M. Ath. Dupré**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Liouville, Bertrand, Hermite.)

« La méthode de Budan pour la résolution des équations numériques offre, comme plusieurs autres, l'inconvénient très-grave de n'être sûre que dans le cas où les racines sont toutes réelles ; celle que M. Vincent a exposée en la perfectionnant d'une manière très-remarquable, laisse craindre un nombre indéfini d'opérations, puisqu'il fait voir seulement que tôt ou tard les transformées manqueront de variations ou en présenteront une seule ; ce qui met fin à la recherche. Dans le Mémoire que j'ai l'honneur de soumettre aujourd'hui au jugement de l'Académie, je me suis proposé pour but de donner à la méthode de Budan la rigueur qui lui manque, et d'assigner une limite que ne peut dépasser le nombre des opérations à faire en suivant la marche conseillée par M. Vincent. J'ai en outre suivi ce dernier dans l'examen de ce qui arrive quand les équations n'ont pas été débarrassées préalablement des racines égales, et je crois avoir réussi à atteindre sur ce point de théorie une certitude complète.

» Pour y parvenir, je rappelle d'abord que dans les équations à racines exclusivement réelles chaque coefficient surpasse la moyenne proportionnelle entre les deux coefficients voisins ; puis, remarquant que dans un trinôme $x^2 + 2\alpha x + \alpha^2 + \beta^2$, correspondant à deux racines imaginaires conjuguées, cette propriété n'existe que si α est positif et supérieur à $\frac{\beta}{\sqrt{3}}$, je démontre que dans les équations à racines réelles négatives et à racines imaginaires présentant une partie réelle négative supérieure numériquement au coefficient de $\sqrt{-1}$ divisé par $\sqrt{3}$; cette propriété existe nécessairement aussi, mais que la présence d'une ou plusieurs racines positives peut la faire disparaître. Dans ces sortes d'équations, l'introduction d'une

racine positive ne peut amener qu'une variation, et par conséquent si le nombre des variations est inférieur à 4, il indique exactement celui des racines positives.

» J'établis ensuite un théorème utile pour le cas où la proposée n'est point débarrassée de ses racines égales, et qui consiste en ce que *dans une équation où les racines imaginaires sont à partie réelle négative numériquement supérieure au coefficient de* $\sqrt{-1}$ *divisé par* $\sqrt{3}$, *les racines positives sont en nombre précisément égal à celui des variations si l'une des inégalités*

$$m^2 S < 4i, \quad m^2 s < 4I$$

est satisfaite ; m désignant le degré de l'équation, s et i des limites supérieures et inférieures des modules des racines négatives et imaginaires, S et I des limites supérieures et inférieures des racines positives.

» Puis je montre, après avoir exposé la méthode de Budan perfectionnée, qu'elle conduit à des transformées rentrant dans cette classe, à séparer les racines réelles, et à reconnaître la nature des racines imaginaires sans calculs inutiles, presque toujours très-promptement, en tout cas après un nombre d'opérations inférieur à une limite assignable d'avance. J'applique aussi mes théorèmes à la méthode de M. Vincent, et je prouve que dans un cas comme dans l'autre, si l'on appelle D^2 une limite inférieure des racines tant positives que négatives de l'équation aux carrés des différences, les racines poursuivies se séparent, ou bien on reconnaît leur imaginarité *par la disparition des variations dans les transformées et sans qu'il y ait utilité à calculer D*, avant que l'espace qui les renferme ait diminué jusqu'à $\frac{D\sqrt{3}}{4}$, et en général sans que l'on ait besoin d'approcher beaucoup de cette limite extrême déjà très-acceptable.

» La seconde partie est consacrée à l'exposition d'une méthode plus avantageuse que l'approximation newtonienne pour approcher rapidement des racines après la séparation.

» La troisième partie est relative aux équations non débarrassées de leurs racines égales. J'y démontre que l'on peut leur appliquer avec sûreté les méthodes précédentes et parvenir à séparer les racines inégales, à reconnaître la nature des racines imaginaires, enfin à déterminer les racines égales et leur degré de multiplicité ; je crois du reste qu'il vaut mieux chercher d'abord les racines égales, et regarde cette partie comme offrant seulement un grand intérêt théorique.

» Dans la quatrième partie sont exposées les conditions sous lesquelles

les diviseurs, pris dans la table de Burckardt par exemple, des nombres obtenus en remplaçant dans la proposée à coefficients entiers l'inconnue par une valeur entière, font connaître d'une manière simple et sûre les diviseurs commensurables du premier membre de l'équation et les racines égales avec leur degré de multiplicité.

» Enfin je termine par une Note dans laquelle je fais voir :

» 1°. Que si dans une équation de degré pair, dans laquelle on peut supposer le premier coefficient positif,

$$a + bx + cx^2 + dx^3 + ex^4 + fx^5 + gx^6 + \ldots$$
$$+ px^{m-3} + qx^{m-2} + rx^{m-1} + sx^m = 0,$$

on a

$$b^2 < 2ac, \quad d^2 < ce, \quad f^2 < eg, \ldots, \quad r^2 < 2qs,$$

les racines sont nécessairement toutes imaginaires.

» 2°. Que si l'équation est de degré impair, elle n'admet qu'une seule racine réelle quand sont satisfaites les conditions

$$c^2 < bd, \quad e^2 < df, \ldots \quad r^2 < 2qs,$$

ou bien les conditions

$$b^2 < ac, \quad d^2 < ce, \quad f^2 < eg, \ldots \quad q^2 < 2pr.$$

» 3°. Qu'au moins jusqu'au 18e degré inclusivement, si une équation présente un groupe de termes consécutifs dans lequel le carré de chaque coefficient de rang pair soit inférieur ou égal au produit des deux coefficients voisins, il existe *au moins* autant de couples de racines imaginaires qu'il y a de ces conditions satisfaites. »

ANATOMIE. — *Étude du système nerveux central; par* **M. J. Lenhossek.**

(Commissaires précédemment nommés : MM. Serres, Flourens, Milne Edwards, Cl. Bernard.)

« J'ai l'honneur de présenter à l'Académie une collection de préparations anatomiques faites d'après la méthode de M. L. Clarke.

» Il résulte de mes recherches :

» 1°. Que le système nerveux central se compose de substance grise, de substance blanche et d'une substance intermédiaire dite *substance gélatineuse de Rolando.*

» 2°. Que la substance grise est formée d'une masse hyaline générale avec des cellules nerveuses de trois espèces :

» A. De cellules nerveuses avec tous leurs attributs généralement répandus.

» B. De grandes cellules nerveuses avec tous leurs attributs réunies en groupes. Elles se montrent dans les colonnes motrices, dans les colonnes sensitives et ailleurs.

» C. De cellules nerveuses sphériques avec tous leurs attributs, remplies de pigment brun foncé. Celles-ci forment seulement la substance ferrugineuse et la substance noire de Sœmmering.

» 3°. Que la substance blanche est formée de fibres primitives qui se terminent dans les divers organes du système nerveux central en forme de radiations.

» 4°. Que la substance dite *gélatineuse* est formée par la substance grise qui traverse les faisceaux de la substance blanche en forme de filet.

» 5°. Que la substance grise a les rapports suivants :

» A. Dans la moelle épinière elle constitue quatre colonnes, dont deux antérieures motrices et deux postérieures sensitives qui sont réunies les unes aux autres par la commissure grise.

» B. Dans la moelle allongée ces quatre colonnes changent leur position relative : les colonnes antérieures deviennent internes et les colonnes postérieures externes. Elles conservent cette juxtaposition dans toute l'étendue du sinus rhomboïdal; plus loin les colonnes motrices se continuent seules au fond du troisième ventricule pour se terminer dans l'infundibulum. Les colonnes sensitives, au contraire, passent dans les couches optiques et dans les corps striés.

» C. A l'endroit où la juxtaposition des quatre colonnes a lieu, disparaît la commissure et commence la cloison médiane de Vicq-d'Azyr, qui est formée par le prolongement de la substance grise. Cette cloison se continue dans toute la longueur du pont de Varole.

» 6°. Que dans la moelle épinière la substance blanche d'un côté est complétement séparée de celle du côté opposé par la fente longitudinale antérieure et postérieure, et que dans la moelle allongée et dans le pont de Varole une séparation analogue a lieu par la cloison de Vicq-d'Azyr.

» 7°. Qu'à l'endroit où la juxtaposition des quatre colonnes de la substance grise a lieu, la substance blanche se porte de plus en plus en avant, jusqu'à ce que la substance grise reste enfin à découvert dans le sinus rhomboïdal.

» 8°. Que les fibres primitives des racines de tous les nerfs prennent naissance dans la substance grise :

» A. Dans quelques cas ces fibres proviennent des prolongations des cellules nerveuses.

» B. Mais le plus ordinairement elles prennent naissance par groupes, sans qu'on puisse déterminer leur origine. Ces groupes fibreux traversent dans différentes directions la substance blanche pour former à la surface les racines des nerfs. Ces fibres ne contribuent jamais au développement de la substance blanche; de même celle-ci ne donne pas de fibres pour les racines des nerfs spinaux.

» 9°. Que les racines motrices des nerfs spinaux et des nerfs moteurs cérébraux, tels que l'hypoglosse, le moteur oculaire externe et interne, le facial, la petite portion du trijumeau, le moteur oculaire commun, prennent naissance seulement dans les colonnes motrices.

» 10°. Que les racines sensitives des nerfs spinaux et des nerfs sensitifs cérébraux, tels que l'acoustique, la grande portion du trijumeau, l'optique et l'olfactif, proviennent seulement des colonnes sensitives.

» 11°. Que les racines des nerfs cérébraux mixtes, tels que les deux racines supérieures des nerfs accessoires de Willis et le pneumogastrique, prennent leur origine aussi bien dans les colonnes sensitives que dans les colonnes motrices.

» 12°. Qu'il y a quatre sortes de croisements dans la moelle épinière, la moelle allongée et le pont de Varole.

» A. Dans la moelle épinière les fibres primitives des racines motrices se croisent en avant du canal central et les fibres des racines sensitives en arrière de ce canal. Ces entre-croisements sont produits par l'origine dans le côté opposé d'une partie des fibres primitives des racines.

» B. Dans la moelle allongée et dans le pont de Varole les fibres primitives des racines des nerfs moteurs cérébraux et seulement la portion motrice des nerfs cérébraux mixtes s'entre-croisent au milieu des colonnes motrices par la même cause que dans la moelle épinière.

» C. Dans la cloison de Vicq-d'Azyr il y a un entre-croisement de droite à gauche de quelques fibres de la substance blanche, de la moelle allongée et du pont de Varole.

» D. Il y a un croisement des six parois de faisceaux de la substance blanche et de la moelle allongée en avant du canal central, connu sous le nom de *décussation pyramidale*.

» 13°. Les fibres primitives des racines du plexus nerveux de la pie-

mère, comme celles de toutes les racines des nerfs accessoires de Willis (les deux racines supérieures exceptées), proviennent de toute la périphérie de la substance grise.

» Dans les plexus à la surface de la pie-mère on trouve :

» A. Entre les fibres primitives nerveuses, des cellules nerveuses intercalées.

» B. Des cellules nerveuses groupées, suspendues, flottantes à la surface externe des nerfs de la pie-mère. Ces dernières sont remplies de pigment.

» 14°. Que les deux corps olivaires sont composés de deux substances, l'une externe grise avec circonvolutions, l'autre interne blanche. La substance blanche est formée par l'irradiation des fibres primitives des pédoncules de ces corps, qui prennent leur origine dans les colonnes motrices et par la commissure transversale qui traverse la cloison de Vicq-d'Azyr.

» 15°. Que le canal central de la moelle épinière parcourt toute la longueur de celle-ci et s'ouvre dans le calamus scriptorius. Les parois sont formées intérieurement par une enveloppe de cellules épithéliales cylindriques et extérieurement par une couche des fibres longitudinales de M. L. Clarke qui se prolongent dans la couche épithéliale du sinus rhomboïdal.

» Dans la région lombaire on rencontre une masse granuleuse intercalée entre cette couche fibrillaire et les cellules épithéliales.

» 16°. Que de chaque côté du canal central il y a une grosse veine qui se bifurque successivement dans la région de la moelle allongée d'une part, et dans celle du cône médullaire de l'autre. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *De l'action de la chaleur sur les matières organiques neutres; par* **M. A. GÉLIS**. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Chevreul, Pelouze, Regnault.)

« J'ai cherché à montrer dans ce travail que, contrairement à l'opinion admise par quelques chimistes, les différentes matières organiques neutres dont la composition peut se représenter par du carbone et de l'eau, ne donnent point des produits semblables lorsqu'on les soumet à l'action de la chaleur.

» La chaleur agit d'une manière différente sur chacune d'elles ; les décompositions se produisent à des températures très-diverses et les composés que l'on obtient, ayant des conditions d'existence qui leur sont propres, suivant

la substance qui leur a donné naissance, les uns commencent à se former à la température même où les autres ne peuvent déjà plus exister.

» Non-seulement la chaleur fournit des produits distincts par leurs propriétés chimiques et physiques, lorsqu'elle agit sur les sucres, l'amidon, le ligneux, etc., mais encore les produits formés conservent après la décomposition un certain nombre de propriétés fondamentales qui rappellent leur origine. C'est ainsi que les produits du ligneux, du sucre et de l'amidon se transforment, lorsqu'on les traite par l'acide azotique, en acide oxalique, comme les corps qui les ont fournis; tandis que ceux de la lactine et de la gomme produisent dans les mêmes conditions de l'acide mucique, comme ces substances elles-mêmes. Le ligneux ne fournit que des composés insolubles dans l'eau; les sucres donnent des composés nombreux, solubles pour la plupart, qui ne peuvent se confondre avec ceux de la fécule amylacée et qui se détruiraient même dans les conditions qu'il faut réunir pour obtenir ces derniers.

» J'indiquerai successivement l'action de la chaleur sur les principales substances organiques neutres, mais les faits contenus dans ce premier Mémoire se rapportent surtout à l'action de la chaleur sur les sucres.

» Le produit brut de cette réaction est connu dans l'industrie sous le nom de *caramel;* on a attribué jusqu'à présent la coloration de ce produit à une substance unique qui a été désignée successivement sous les noms de caramel pur, de caramel normal ou d'acide caramélique; il ne contiendrait en outre qu'une petite quantité de sucre indécomposé et des traces d'une matière accidentelle à laquelle il devrait sa saveur et son odeur particulière; une semblable composition n'expliquerait pas suffisamment plusieurs propriétés caractéristiques du produit commercial, et j'ai pensé que quelque substance importante avait sans doute échappé à mes devanciers. L'expérience a confirmé mes prévisions; j'ai reconnu que le caramel était un mélange de plusieurs substances colorées diverses, les unes solubles, les autres insolubles dans l'eau.

» Parmi les premières sont trois composés que j'ai désignés sous les noms de caramélane, de caramélène et de caraméline. Ces trois corps se forment successivement, et les noms que je viens d'indiquer ont l'avantage, d'une part, de rappeler le produit d'où ils ont été tirés et, d'autre part, les voyelles contenues dans leurs terminaisons indiquent par leur rang l'ordre de leur production.

» Lorsqu'on traite à froid le caramel de sucre cristallisable, par l'alcool à 85 centièmes, on en dissout quelquefois la presque totalité. Cette dissolu-

tion alcoolique est sirupeuse, fortement colorée en brun doré ; elle laisse, lorsqu'on l'évapore à une température inférieure à 120 degrés, un résidu brun, déliquescent et amer, qui diffère peu du produit qui l'a fourni. Cet extrait contient le sucre qui a échappé à la décomposition et le caramélane. Ce corps, qui communique au caramel brut presque toutes ses propriétés caractéristiques et entre autres celles d'attirer l'humidité de l'air et de se ramollir au soleil, est solide à la température ordinaire et pâteux à 100 degrés. Il a pour formule

$$C^{12}H^{8}O^{8}, HO.$$

» Il se combine dans certaines conditions avec les bases et diffère du sucre anhydre par un équivalent d'eau en moins.

» Le caramel ordinaire épuisé par l'alcool à 85 centièmes, et entièrement privé du corps que je viens d'indiquer, laisse un résidu insoluble d'autant plus abondant qu'il a été chauffé plus longtemps ; c'est en traitant ce résidu par l'eau distillée froide que j'en ai retiré la seconde substance que j'ai appelée caramélène.

» Cette substance est solide et cassante, d'une belle couleur rouge acajou ; elle n'est pas hygrométrique ; elle est soluble dans l'eau et dans l'alcool affaibli ; sa puissance colorante est six fois plus grande que celle du caramélane.

» Elle se combine avec les bases, et ses combinaisons sont plus faciles à obtenir que celles du caramélane.

» Elle a pour formule

$$C^{36}H^{24}O^{24}, HO.$$

» Le caramélane et le caramélène peuvent être séparés du caramel au moyen de l'eau froide. La substance que je vais indiquer, la caraméline, fait partie du résidu insoluble dans ce dissolvant. Cette substance est surtout abondante lorsque le caramel a été fortement chauffé ; elle peut se présenter sous divers états isomériques et possède des propriétés assez singulières.

» J'ai étudié la caraméline à trois états différents : 1° à l'état A, où elle est insoluble dans l'eau ; 2° à l'état B, où elle est insoluble dans l'eau, mais soluble dans plusieurs dissolvants, et enfin à un état C, où elle est insoluble dans tous les dissolvants ordinaires.

» Quel que soit son état, elle a toujours la même composition ; elle se comporte avec les dissolutions métalliques comme un acide bibasique ;

elle a pour formule

$$C^{96} H^{50} O^{50}, 2 HO.$$

» C'est aux états B et C qu'elle se rencontre dans les résidus de caramel traités par l'eau froide. La caraméline C ne peut en être extraite à cause de sa complète insolubilité, mais il n'en est pas de même de la modification B. Celle-ci peut être séparée du résidu par l'eau bouillante, par l'alcool à 60 centièmes et les liqueurs alcalines.

» Lorsqu'on traite par l'eau bouillante les résidus qui contiennent la caraméline, on obtient une liqueur fortement colorée; mais dans la formation de cette liqueur deux phénomènes se sont produits : la matière a d'abord été modifiée sans l'influence de l'eau bouillante, et ce n'est que parce que la caraméline B a passé à l'état A qu'il y a eu dissolution. La dissolution, une fois obtenue, reste colorée en se refroidissant; mais lorsqu'on cherche à la concentrer pour en retirer la caraméline A qui la colore, on la voit se recouvrir d'une pellicule noire qui peut facilement être enlevée au moyen d'une baguette de verre et qui se reforme sans cesse jusqu'à la fin de l'évaporation. Le corps qui constitue ces pellicules n'est plus au même état que dans la dissolution, il a repris toutes les propriétés qu'il avait dans le résidu, il est redevenu caraméline à l'état B, insoluble dans l'eau froide et que l'eau bouillante peut modifier de nouveau.

» De même, si l'on cherche à séparer la caraméline A de la dissolution aqueuse en ajoutant à cette dissolution de l'alcool absolu, on obtient un précipité abondant, la liqueur est presque entièrement décolorée, mais le dépôt obtenu constitue encore la caraméline à l'état B.

» La dissolution de caraméline dans l'eau ammoniacale et dans la potasse est précipitée par les acides comme les dissolutions des ulmates alcalins. Le précipité possède, au moment où il vient d'être obtenu, toutes les propriétés de la caraméline B : j'insiste sur les mots *au moment où il vient d'être obtenu*, car au bout de quelque temps la caraméline B change d'état. Quelle que soit son origine, lorsqu'on dessèche la caraméline B ou même lorsqu'on la conserve humide pendant plusieurs jours, elle passe à l'état de caraméline C sans changer de composition, et elle est alors insoluble dans tous les dissolvants.

» C'est pour cette raison que l'on ne peut retirer la caraméline des résidus de caramel que lorsque ces résidus sont récents, et que les vases qui ont contenu des dissolutions de caramel se recouvrent toujours d'une couche insoluble, brune, très-difficile à enlever.

» La caraméline B est insoluble dans l'alcool fort. J'ai dit qu'elle était également insoluble dans l'eau froide; mais ce qui est remarquable, c'est qu'elle est soluble dans le mélange à parties égales des deux dissolvants. La puissance colorante de cette substance est douze fois plus grande que celle du caramélane.

» En somme, tous les corps que j'ai étudiés se forment par élimination des éléments de l'eau; mais la chaleur ne fait pas seulement éprouver au sucre un changement chimique qui se traduit par cette perte d'eau, elle détermine aussi une modification dans l'état physique du corps. Les produits qui ont pris naissance n'ont plus la même chaleur spécifique, et ce phénomène est rendu apparent, et par l'augmentation de l'équivalent des corps qui ont pris naissance, et par la quantité considérable de chaleur qui se produit au sein même de la matière dans la préparation du caramel et qui active les décompositions.

» Les chimistes qui se sont occupés de ce sujet avant moi avaient donc parfaitement saisi le sens de la réaction en la comparant à ce que l'on observe dans la distillation ménagée des acides de l'opium et de la noix de galle, mais, satisfaits d'être entrés dans la voie qui venait d'être ouverte par les belles expériences publiées peu de temps auparavant par M. Pelouze sur les curieux phénomènes de la distillation *blanche*, ils n'ont étudié la réaction que dans ses points les plus saillants, ce qui leur a fait représenter comme simples des faits que mes expériences m'ont porté à considérer comme complexes.

» Le sucre de glucose placé dans les mêmes conditions que le sucre cristallisable fournit des composés analogues, mais non identiques, et il est facile de saisir entre les dérivés de ces deux sucres des différences de même ordre que celles qui distinguent les sucres eux-mêmes. »

CHIMIE MÉTALLURGIQUE. — *Sur les changements chimiques que subit la fonte durant sa conversion en fer; par* **MM. F.-C. CALVERT** *et* **R. JOHNSON**. (Extrait par les auteurs.)

(Commissaires, MM. Berthier, Pelouze, de Senarmont.)

« Dans le Mémoire que nous avons l'honneur de présenter à l'Académie, nous avons essayé de remplir une lacune qui se trouve dans l'histoire du fer, en examinant avec soin les divers changements chimiques que subit la fonte durant sa transformation en fer malléable. Ce travail nous a paru nécessaire, parce que ces changements n'ont jamais été publiés.

» Afin d'atteindre ce but, nous avons pris dans le four à puddler des échantillons à chaque phase distincte que présente la fonte durant son puddlage.

» Nos résultats se trouvent dans le tableau suivant :

	APPARENCE DE LA FONTE dans le fourneau.	TEMPS.	CARBONE.	SILICIUM.	APPARENCE DES ÉCHANTILLONS REFROIDIS.
		h m			
0	Fonte employée......	12.00	2,275	2,720	Fonte grise du Staffordshire.
1	Elle commence à fondre......	12.40	2,726	0,915	Masse solide, semblable au métal affiné.
2	Elle est fluide...............	1.00	2,905	0,197	Semblable au précédent.
3	Elle entre en ébullition.....	1.05	2,444	0,194	Composé de scorie et de petits globules friables.
4	Elle est en pleine ébullition...	1.20	2,305	0,182	Composé de scorie et de tr.-petits glob. friables
5	Elle a cessé d'être en ébullition.	1.35	1,647	0,183	Semblable au précédent, seulement les globules sont malléables.
6	Le fer commence à granuler et à se séparer de la scorie...	1.40	1,206	0,163	Semblable au précédent, seulement les globules sont plus gros et encore plus malléables.
7	Les granules de fer malléable se réunissent.............	1.45	0,963	0,163	Semblable au précédent, la scorie séparée du fer.
8	Partie d'une loupe...........	1.50	0,772	0,168	Semblable au précédent, la scorie est aussi séparée des globules.
9	Barre de puddlage...........		0,300	0,120	
10	Fil de fer....................		0,111	0,088	

» Ces résultats sont intéressants en ce qu'ils montrent que durant les premières minutes que la fonte séjourne dans le fourneau, elle subit deux changements chimiques bien distincts, savoir : une légère augmentation de carbone et une rapide diminution de silicium. Ainsi le carbone augmente de 21 pour 100 de son poids, tandis que le silicium diminue dans l'énorme proportion de 90 pour 100. Il est probable que ces différentes réactions sont dues pour le carbone à son excès dans le fourneau, soit à l'état naissant, soit à celui de grande division. Ce carbone, sous l'influence de la haute température, se combine avec la fonte pour laquelle il a une grande affinité, tandis que le silicium et une grande partie du fer sont oxydés et se combinent pour produire la scorie qui joue un rôle si important durant le puddlage. En parcourant le tableau, on observera que la fonte ne perd que peu de carbone lorsqu'elle augmente de volume, et que c'est lorsqu'elle rentre dans son volume primitif et qu'elle a été soumise pendant encore 40 minutes ($12^h\ 40^m$ à $1^h\ 20^m$) à l'action oxydante de l'air, qu'elle commence à perdre rapidement son carbone, car de $1^h\ 20^m$ à $1^h\ 40^m$ à 46,6 pour 100 de son poids et de $1^h\ 40^m$ à $1^h\ 45^m$ encore 20 pour 100.

» Afin de compléter notre travail, nous avons fait l'analyse de la fonte

dont nous nous sommes servis et de la scorie qui reste dans le four après le puddlage.

Fonte employée.		Scorie obtenue.	
Carbone	2,275	Silice	16,53
Silicium	2,720	Protoxyde de fer	66,23
Phosphore	0,645	Sulfure de fer	6,80
Soufre	0,301	Acide phosphorique	3,80
Manganèse et aluminium	traces	Protoxyde de manganèse	4,90
Fer	94,059	Alumine	1,04
	100,000	Chaux	0,70
			100,00

» En parcourant ces chiffres, on verra que dans la scorie se trouve la presque totalité du silicium, du soufre, du phosphore et du manganèse qui existait dans la fonte. Il est probable que c'est en raison des composés fusibles que forment le soufre, le phosphore et le silicium avec le fer, que ces corps forment la scorie.

» Comme la valeur de notre travail dépend de l'exactitude de nos analyses et des procédés suivis, nous les avons décrits avec soin dans notre Mémoire. »

CHIMIE INDUSTRIELLE. — *Études sur quelques faits relatifs au raffinage des sucres; par* **M. Bobierre.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Chevreul, Payen, Peligot.)

« Dans le travail que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie, j'ai cherché à déterminer les causes du trouble caractéristique observé dans certains sirops de raffinerie et l'origine des variations qui, principalement l'été, se remarquent dans l'apparence des pains obtenus.

» L'infection du sang, le noircissement des conduits en cuivre communiquant avec les filtres, le dégagement notable d'acide sulfureux qui se produit vers la fin de la révivification, m'ont fait tout d'abord rechercher si la présence du soufre dans les sirops n'était point la cause des phénomènes observés. Les expériences exposées dans ma Note m'ont conduit à des résultats qui peuvent être énoncés dans les propositions suivantes :

» Les sirops clarifiés au moyen du sang infect et dont l'albumine a subi un commencement d'altération, communiquent au noir des propriétés que des révivifications multipliées rendent extrêmement manifestes et fâcheuses.

» Le noir dans lequel s'accumulent les combinaisons à base de soufre, peut altérer la limpidité et la nuance des solutions sucrées et concourir à l'augmentation de la proportion de mélasse.

» L'emploi de l'acide chlorhydrique et le dosage du soufre à l'état de sulfure de cuivre permettent de comparer et de juger à priori des noirs qui dans les usines donneraient nécessairement des résultats très-différents, malgré leur apparente identité.

» J'arrive maintenant à l'examen des moyens susceptibles de parer à ces graves inconvénients. Leurs principes dérivent de la nature même des faits que je viens d'exposer.

» Le lavage des noirs à l'acide chlorhydrique à 4 degrés Baumé, dans un appareil où la rotation de la substance solide serait combinée avec l'écoulement du liquide, décomposerait les sulfures en produisant un dégagement d'acide sulfhydrique. En petit cette opération réussit parfaitement, les liquides chargés de phosphate acide de chaux pouvant donner lieu, sous l'influence ultérieure d'un lait de chaux, à un précipité gélatineux de phosphate de chaux basique, ayant une importante valeur pour l'agriculture.

» Le lavage à l'eau pure, légèrement tiède, ou à l'eau faiblement alcalisée par le carbonate de soude, permettrait d'éviter tout séjour de l'acide dans les pores du noir. A défaut de ce moyen, qui m'a permis de désulfurer complétement le noir animal sur une petite échelle, il en est un autre que je proposerai ; il consiste à éliminer autant que possible, en été, le noir révivifié, c'est-à-dire à faire entrer dans les filtres la plus forte proportion de noir neuf que comportera l'économie de la fabrication. Ce noir neuf ne sera pas mélangé à la masse du noir contenu dans le filtre, mais placé à la partie inférieure de celui-ci, de telle sorte que les sirops, en partie débarrassés de substance colorante par le noir supérieur, mais encore imprégnés cependant de produits infects de l'altération du sang, subiront, avant d'arriver dans les conduits destinés à les recevoir, une purification complète.

» Je ferai remarquer, en terminant, que les expériences qui font l'objet de ce Mémoire confirment ce que j'avais précédemment annoncé, savoir : 1° qu'il convient de conserver le sang des raffineries pendant l'été, en y incorporant une portion calculée du noir fin destiné à la clarification ; 2° que l'addition de faibles quantités de plâtre pulvérisé dénature suffisamment les noirs neufs qui seraient importés en France pour les besoins de l'agriculture et qu'on pourrait ainsi faire entrer dans la catégorie douanière des engrais proprement dits. »

M. DE MARCILLY soumet au jugement de l'Académie un grand travail ayant pour titre : « Étude des principales variétés de houilles consommées sur le marché de Paris et du nord de la France ».

(Commissaires, MM. Pelouze, Regnault, de Senarmont.)

M. CARON DU VILLARDS adresse de Maracaibo (Amérique du Sud) un Mémoire ayant pour titre : « Mémoire sur la taille chez la femme ».

Ce Mémoire est renvoyé à l'examen d'une Commission composée de MM. Velpeau, J. Cloquet et Jobert.

M. TIGRI adresse de Sienne une Note concernant des observations sur des changements qu'éprouvent les *globules rouges du sang humain* dans certaines circonstances et particulièrement sous l'influence de l'éther introduit dans l'économie animale par voie d'inhalation pulmonaire.

(Renvoi à l'examen d'une Commission composée de MM. Andral, Rayer, J. Cloquet.)

CORRESPONDANCE.

M. FLOURENS présente au nom de *MM. Gide* et *Barral* deux nouveaux volumes des œuvres complètes de *F. Arago* et lit les extraits suivants d'une Lettre de M. Barral qui accompagnait cet envoi.

« Les volumes que nous avons l'honneur de présenter aujourd'hui à l'Académie portent à onze le nombre des volumes actuellement publiés. L'un est le tome quatrième et dernier de l'*Astronomie populaire;* l'autre volume renferme les Instructions, les Rapports, les Notices que l'illustre Secrétaire perpétuel a composés, à des époques diverses, sur les questions à résoudre concernant la météorologie, la physique du globe, l'hydrographie et l'art nautique dans les voyages scientifiques. Depuis 1818, M. Arago n'a pas cessé de s'occuper des recherches que les voyageurs pouvaient exécuter dans l'intérêt des sciences, et il a fait partie jusqu'à sa mort des Commissions nommées par l'Académie pour indiquer aux jeunes savants et les problèmes à résoudre et les moyens à suivre pour rendre leurs entreprises fructueuses. Placer dans un même corps d'ouvrage les écrits de M. Arago sur les voyages de *la Bonite*, de *l'Uranie*, de *la Coquille*, de *la Chevrette*, de *la Vénus*, sur les expéditions au pôle nord, en Algérie, en Abys-

sinie, dans l'intérieur de l'Afrique, aux terres australes et dans les hautes régions de l'atmosphère, c'était, je l'ai cru du moins, montrer sous une de leurs faces les plus importantes les nombreux services rendus aux sciences par l'infatigable savant; c'était aussi rappeler, selon ses vœux, que l'Académie a constamment patronné et encouragé les nobles entreprises qui ont agrandi le domaine des connaissances humaines. »

M. Flourens communique l'extrait suivant d'une Lettre que lui a adressée de Francfort *M. Blanchard*, chargé par l'Académie d'une mission dont il fait connaître sommairement les premiers résultats.

« Au Musée Schenkenberge de Francfort, où il existe beaucoup d'animaux et de squelettes précieux réunis par le célèbre voyageur Ed. Rüppell, j'ai pu étudier l'ostéologie d'un type ornithologique fort intéressant : je veux parler des *Musophagides*. M. Rüppell m'a donné toute facilité pour examiner et faire des dessins des deux espèces renfermées dans le Musée; l'une est du genre Corythaïx (*Corythaïx leucotis* Rüppell), l'autre du genre Chizæris (*Chizæris zonurus* Rüppell).

» Divers ornithologistes ont vu dans les Touracos et les Musophages une forme de transition entre les Passereaux, les Grimpeurs et les Gallinacés; mais ce sont là des termes bien vagues, lorsqu'on songe de combien d'éléments dissemblables ont été formées ces divisions zoologiques. Les Musophagides s'éloignent d'une manière très-notable de tous les autres types ornithologiques. Leur sternum ressemble à celui des Trogons, tout en présentant certaines différences très-appréciables, particulièrement dans sa saillie antérieure. Leur bassin est remarquable; il n'a pas la forme courte et large de celui des Trogons; il a au contraire l'apparence générale de celui des Gallinacés du groupe des Faisans et des Perdrix. Comme chez ces derniers, les os iliaques s'élèvent en avant au-dessus des apophyses vertébrales et tendent même à se souder. Par les os des ailes, que j'ai déjà signalés comme fournissant des caractères de grande importance, les Musophagides s'éloignent de tous les autres Oiseaux. Leur humérus est très-long, avec une troncature extrêmement étendue au côté externe, de façon à rappeler la forme de cet os chez les Rapaces; à son extrémité, il n'y a pas d'épicondyle saillant, ainsi que cela se voit dans la plupart des Passereaux, dans les Cucullides, etc. Leur métacarpe est également allongé et sa branche radiale n'offre aucune dilatation latérale analogue à celle qui existe, soit chez les Fringillides, les Picides, etc., soit chez les Gallides. Les membres inférieurs, fort longs dans les Musophagides, ont plus d'un trait de ressem-

blance avec ceux des Gallides, notamment le fémur et le tibia. La tête est très-caractérisée; considérée en dessus, ses proportions ne diffèrent pas extrêmement de celles que l'on trouve dans les Gallides américains, mais là manquent les saillies postfrontales et temporales qui se trouvent chez ces derniers Oiseaux.

» Je ne m'étendrai pas davantage ici sur les particularités ostéologiques des Musophagides. Je sens que ces détails ne pourront être suivis avec intérêt que lorsque je présenterai l'ensemble de mon travail sur les Oiseaux avec les figures nécessaires à l'intelligence du texte; seulement, dès aujourd'hui, je pense pouvoir établir que les Musophagides constituent une famille naturelle, dans laquelle sans doute les Colious devront prendre place; que cette famille, plus particulièrement liée d'une part avec les Trogons, et d'autre part avec les Gallides, doit rester indépendante; qu'on ne saurait dans une méthode naturelle ranger ces Oiseaux, soit parmi les Passereaux, soit parmi les Grimpeurs; qu'ils diffèrent considérablement des Pics, des Torcols, des Barbus, des Toucans (genres qui ne peuvent être éloignés les uns des autres) et bien plus encore de tous les types agglomérés sous le nom de *Passereaux*. »

M. **Bégin** prie l'Académie de vouloir bien le comprendre au nombre des candidats pour la place d'Académicien libre, vacante par suite du décès de *M. Largeteau.*

Cette Lettre est réservée pour la future Commission.

M. **Babinet** présente au nom de *M. du Moncel* la troisième édition de sa *Description de la machine électrique de Ruhmkorff* avec d'importantes additions. C'est une monographie complète de ce genre d'appareils qui reçoivent chaque jour de nouvelles applications. On sait que c'est seulement au moyen de l'électricité d'induction que l'on a pu franchir des distances télégraphiques de l'ordre de celle qui sépare l'ancien monde du nouveau.

PATHOLOGIE. — *Observation de larves vivantes dans les sinus frontaux d'une jeune fille de neuf ans; par* M. **Legrand du Saulle**. (Extrait.)

La jeune fille qui fait le sujet de cette observation, avant d'être remise aux soins de l'auteur de la Note, avait après plusieurs semaines d'une céphalalgie frontale très-opiniâtre, caractérisée surtout par l'existence d'un point douloureux dans la région frontale, rendu par le nez, en se mou-

chant, plusieurs larves d'insectes ; cela eut lieu pour la première fois vers la fin de décembre 1850, et se répéta dans le mois de janvier 1851.

« Le 25 mars 1851, dit M. Legrand, l'enfant éprouva une céphalalgie intense, des éblouissements, perdit tout à coup connaissance, et resta pendant plusieurs heures en proie à des convulsions hystéro-épileptiformes. Le 24 avril suivant, elle fut placée à l'asile des aliénés de la Côte-d'Or, comme atteinte d'épilepsie et de désordre dans les facultés intellectuelles. Cinq jours après, M. le Dr Edouard Dumesnil et moi assistâmes à 45 crises nerveuses dont la durée pour la première fut de 3 minutes, de 125 secondes pour la deuxième, et de 70 à 95 secondes pour les 43 autres. Le soir même, il se manifesta de l'agitation maniaque.

» Des larves sont rendues de temps à autre, et la céphalalgie persistait. Le 15 mai, nous fîmes fumer à l'enfant des *cigarettes d'arséniate de soude*, préparées par M. Rolland, pharmacien, et nous obtînmes de Lazarette (c'est le nom de l'enfant), qu'après de lentes respirations, elle rendît la fumée par le nez. Quelques jours après, des larves sans mouvement, et mortes selon toute apparence, furent constatées au milieu du mucus nasal desséché. La céphalalgie cessa, la chaleur exagérée dans un point circonscrit du front disparut, les attaques convulsives et l'agitation maniaque ne se renouvelèrent plus, et Lazarette quitta l'asile des aliénés le 8 novembre 1851, dans un état physique, moral et intellectuel des plus satisfaisants.

» Octobre 1857. Lazarette a seize ans, est en parfaite santé, et vient de se marier. »

La séance est levée à 5 heures un quart. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 19 octobre les ouvrages dont voici les titres :

Astronomie populaire par François ARAGO, secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, *publiée d'après son ordre sous la direction de* M. J.-A. BARRAL ; t. IV. Paris, 1857 ; in-8°.

Œuvres de François Arago. Instructions, Rapports et Notices sur les questions à résoudre pendant les voyages scientifiques. Paris, 1857 ; 1 vol. in-8°.

Transformation des propriétés métriques des figures à l'aide de la théorie des

polaires réciproques; par M. A. MANNHEIM, lieutenant d'artillerie. Paris, 1857; in-8°.

Notice sur l'appareil d'induction électrique de Ruhmkorff et les expériences que l'on peut faire avec cet instrument; par M. le vicomte Th. DU MONCEL; 3e édition. Paris, 1857; in-8°. (Offert au nom de l'auteur par M. Babinet.)

Instructions à l'usage des ouvriers puisatiers, indiquant les causes d'asphyxie, les moyens de reconnaître leur nature et de les détruire...; par M. P. DORÉ. Paris, 1857; br. in-12. (Adressé pour le concours Montyon, Arts insalubres.)

De la Syphilis dans ses rapports avec la prostitution autorisée et clandestine. Rapport fait sur son invitation à M. le Maire de Nantes, au nom de la Section de Médecine de la Société académique, par une Commission. Nantes, 1857; br. in-8°.

Mémoires de la Société impériale des Sciences naturelles de Cherbourg; t. IV. Paris-Cherbourg, 1856; in-8°.

Travaux du Conseil d'Hygiène publique et de Salubrité du département de la Gironde, depuis le 16 juin 1855 jusqu'au 16 juin 1857; t. IV. Bordeaux, 1857; in-8°.

Sulla... *Sur la cachexie mélanotique (rate noire) dans ses rapports avec la maladie décrite par Addison;* Note de M. TIGRI; in-8°; $\frac{1}{2}$ feuille.

Descrizione... *Description botanique des campagnes de Barletta; par* M. Ach. BRUNI. Naples, 1857; in-8°.

Notizia... *Notice sur M. le baron A.-L. Cauchy; par* M. VOLPICELLI; 1 feuille in-4°.

Formule... *Formules générales pour un manomètre à air comprimé; par* le même; br. in-8°.

Atti... *Actes de l'Académie pontificale des Nuovi Lincei;* 10e année, session VII, du 7 juin 1857; in-4°.

Fauna... *Faune des animaux vertébrés de l'Allemagne; par* M. BLASIUS; t. Ier, *Mammifères.* Brunswick, 1857; in-8°. (Offert au nom de l'auteur par M. Is. Geoffroy-Saint-Hilaire.)

ERRATA.

(Séance du 12 octobre 1857.)

Page 551, ligne 16, *au lieu de* VIAL, *lisez* VIEL.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES A L'OBSERVATOIRE IMPÉRIAL DE PARIS. — SEPTEMBRE 1857.

JOURS du mois.	9 HEURES DU MATIN. Temps vrai.			MIDI. Temps vrai.			3 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			6 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			9 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			MINUIT. Temps vrai.			THERMOMÈTRE.		ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	HYGROMÈTRE.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	HYGROMÈTRE.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	HYGROMÈTRE.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	HYGROMÈTRE.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	HYGROMÈTRE.	BAROM à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	HYGROMÈTRE.	MAXIMA.	MINIMA.		
1	757,2	20,8	62	756,1	25,1	55	755,5	23,1	50	755,0	21,1	58	755,1	17,1	81	755,2	15,9	85	25,1	14,3	Nuageux	O. faible.
2	752,8	17,4	67	750,6	22,3	51	749,7	17,3	79	749,6	16,2	71	750,3	13,1	79	750,3	12,0	84	22,7	13,7	Couvert	O. fort.
3	751,0	16,9	57	750,6	18,2	51	750,0	19,2	42	748,4	17,5	53	749,9	16,1	67	749,9	14,7	80	20,1	9,1	Couvert; quelq. rares éclaircies.	S. S. E. as. fort.
4	[1]750,0	18,5	53	749,8	21,6	41	749,4	22,3	32	749,2	20,2	42	750,2	15,8	72	751,1	15,8	74	22,8	13,1	Nuageux	S. assez fort.
5	753,2	17,9	56	753,9	20,3	42	753,8	22,0	41	753,8	19,3	46	754,6	16,1	63	754,9	15,7	66	22,2	13,2	Couvert	S. S. O. fort.
6	755,4	18,7	54	755,3	21,6	49	754,8	22,3	44	754,6	19,3	51	755,6	16,0	67	755,8	14,3	71	22,6	14,5	Très-nuageux	O. faible.
7	755,9	20,3	59	755,6	23,1	45	754,5	23,7	41	754,1	21,9	49	753,8	20,0	57	754,0	18,7	66	23,7	12,3	Très-nuageux; cumulus	O. S. O. fort.
8	750,3	20,5	65	748,5	22,5	53	748,0	18,8	70	748,2	19,9	66	[3]750,0	17,5	69	750,5	16,2	70	24,4	17,5	Couvert; nimbus; pluie	S. O. fort.
9	750,7	19,3	56	749,7	22,5	48	748,4	24,2	33	749,5	19,7	51	751,3	16,6	58	752,2	14,5	67	24,6	13,5	Beau; cirr.; cumul. au S. et à l'O.	S. S. E. fort.
10	751,9	17,7	61	751,9	19,1	55	749,1	17,6	62	748,1	14,3	76	748,1	14,3	76	748,0	14,2	76	19,9	12,6	Couvert; pluie	O. faible.
11	749,5	15,9	65	749,8	18,7	48	749,9	19,8	47	750,4	17,3	53	750,8	14,1	70	750,8	14,7	71	19,9	13,7	Nuageux	O. S. O. faible.
12	752,1	16,5	63	752,0	19,8	49	750,9	19,1	52	752,4	16,7	62	753,1	15,1	67	753,7	14,3	72	21,1	14,1	Nuageux	S. assez fort.
13	755,6	17,8	56	756,3	19,7	52	757,0	20,6	49	757,7	18,9	56	758,6	15,8	69	759,1	13,8	74	20,8	13,8	Nuageux	S. O. assez fort.
14	759,9	15,7	68	760,2	21,5	45	760,3	20,3	49	760,4	19,1	61	761,4	16,2	64	762,0	14,6	75	21,7	12,6	Couvert	N. O. faible.
15	763,2	18,8	64	763,2	21,9	52	762,9	23,5	40	762,8	21,2	46	763,8	18,3	61	763,5	15,8	70	23,8	12,1	Beau; cirrus; cumul. à l'horiz.	S. S. E. tr. faib.
16	764,4	20,2	60	764,0	22,3	40	763,1	23,3	32	[2]763,5	21,1	42	764,0	17,7	50	764,1	14,6	70	23,3	13,1	Beau	E. S. E. as. fort.
17	764,5	19,6	56	763,3	22,7	51	763,3	24,1	47	763,2	22,1	51	763,6	18,7	63	764,1	16,1	73	24,2	11,4	Beau; vapeurs	S. E. faible.
18	762,7	19,7	58	761,7	24,4	42	760,5	25,1	31	760,6	22,8	41	761,5	18,3	61	762,6	15,0	72	25,5	12,6	Beau	S. O. faible.
19	764,1	16,3	49	763,8	18,1	43	762,9	19,3	40	762,9	18,7	42	763,9	15,5	58	764,0	13,3	64	19,7	12,2	Nuageux	S. E. assez fort.
20	764,0	15,1	60	763,5	19,2	40	763,0	19,7	19	762,9	16,3	23	763,2	13,7	35	763,1	11,5	39	19,9	10,8	Beau	E. fort.
21	762,6	14,5	37	764,9	17,3	30	761,0	19,0	30	760,7	16,9	37	760,9	14,8	48	761,0	12,5	57	»	8,6	Beau	N. E. fort.
22	760,5	13,7	66	760,2	17,6	53	758,9	19,3	43	759,2	16,3	50	759,4	13,8	54	759,4	12,1	60	19,4	10,1	Nuageux	E. assez fort.
23	758,4	14,1	60	757,2	18,5	51	756,8	20,7	42	756,5	19,1	45	756,2	16,9	52	755,7	15,5	62	20,8	10,9	Beau	E. faible.
24	756,2	15,3	78	756,1	18,2	71	755,0	20,5	67	754,9	20,1	69	754,9	16,4	75	754,8	15,1	77	20,8	11,7	Couvert	E. S. E. as. fort.
25	753,9	16,5	76	753,4	18,1	75	752,7	20,2	65	752,9	18,2	69	752,8	16,7	71	753,0	15,2	75	20,6	14,1	Couvert; brouillard	E. faible.
26	755,3	14,5	78	755,5	16,1	70	755,6	19,1	63	756,5	18,3	66	757,2	16,6	72	757,5	16,2	74	19,1	14,1	Couvert; temps brumeux	O. faible.
27	758,1	17,6	70	757,5	20,6	51	756,5	21,1	53	756,1	18,0	64	756,0	15,9	74	756,1	15,9	74	21,1	14,4	Couvert; quelques éclaircies	O. S. O. faible.
28	753,2	14,5	78	753,0	15,1	78	752,9	15,6	88	754,3	15,1	88	755,8	14,3	89	757,0	12,8	91	15,8	14,5	Couvert	N. O. faible.
29	760,5	12,5	86	760,4	17,0	71	759,9	17,7	65	760,2	15,9	69	760,2	12,8	74	759,7	11,3	88	17,7	11,3	Couvert; brouillard	N. E. faible.
30	758,1	15,0	74	757,6	18,7	74	756,7	19,2	66	756,1	16,1	81	756,9	14,1	88	756,9	12,6	90	19,5	9,2	Couvert	E. S. E. faible.

[1] Observation faite à $9^h 30^m$. [2] Observation faite à $6^h 15^m$. [3] Observation faite à $9^h 15^m$.

Quantité de pluie en millimètres tombée pendant le mois. { Cour .... $75^{mm},80$; Terrasse.. $71^{mm},65$